



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Doutorado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

ANA PAULA ANTUNES FERREIRA

**VALIDADE DE MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DE
ESTRUTURAS DAS REGIÕES MASSETÉRICA E CERVICAL POR
MEIO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS DE CRÂNIO E COLUNA
CERVICAL**

RIO DE JANEIRO

2020

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

617.564 Ferreira, Ana Paula Antunes.
F383v Validade de métodos palpatórios para localização de estruturas das
regiões massetérica e cervical por meio de imagens radiológicas de crânio
e coluna cervical / Ana Paula Antunes Ferreira. - Rio de Janeiro, 2020.
112 p.

Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação). Centro
Universitário Augusto Motta, 2020.

1. Reabilitação. 2. Vértebras Cervicais. 3. Exame Físico. I. Título.

CDD 22.ed.

ANA PAULA ANTUNES FERREIRA

**VALIDADE DE MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DE
ESTRUTURAS DAS REGIÕES MASSETÉRICA E CERVICAL POR
MEIO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS DE CRÂNIO E COLUNA
CERVICAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação

Orientador: Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira

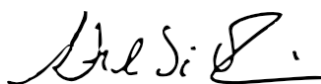
RIO DE JANEIRO

2020

ANA PAULA ANTUNES FERREIRA

**VALIDADE DE MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DE
ESTRUTURAS DAS REGIÕES MASSETÉRICA E CERVICAL POR
MEIO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS DE CRÂNIO E COLUNA
CERVICAL**

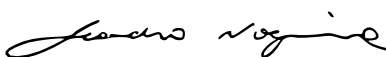
Examinada em: 29/10/2020



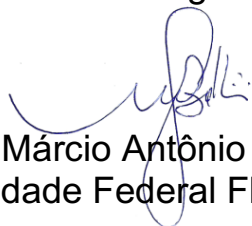
Arthur de Sá Ferreira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Ney Armando Mello Meziat Filho
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Leandro Alberto Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Márcio Antônio Babinski
Universidade Federal Fluminense – UFF



Clarice Sperotto dos Santos Rocha
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

RIO DE JANEIRO

2020

Dedico essa Tese a todos os profissionais da área da saúde que não mediram esforços para ajudar ao próximo, seja com seus conhecimentos técnicos ou através da escuta, da habilidade e humanidade ao dar uma notícia não tão boa, ao trazer esperança, ou por um simples olhar ou presença, que muito significou para quem recebeu.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Arthur de Sá Ferreira por toda a dedicação. Agradeço ao meu marido, Dan Gotlib Pilderwasser pela imensa paciência e apoio incondicional e ao meu filho Ian Ferreira Pilderwasser pela torcida permanente e importantes palavras de encorajamento. Agradeço ao professor José Fernando Cardona Zanier, pela participação, apoio e incentivo à minha curiosidade, e também ao Dr. Eduardo Brown pela participação. Agradeço aos técnicos em radiologia Marilene Vieira Alves e Alexandre Gama.

“There is a crack in everything.
That’s how the light gets in”

Cohen, Leonard

Resumo

Introdução: A acurácia dos métodos palpatórios tem sido abordada por estudos de validade que comparam seus resultados com um padrão de referência de imagem. Contudo, muitos métodos palpatórios ainda necessitam de análise de validade e/ou de confiabilidade. Atualmente não há evidências sobre a maioria dos métodos palpatórios da coluna cervical, além disso, não existe consenso sobre a influência dos dados pessoais e antropométricos sobre suas validades. O objetivo deste estudo é examinar a acurácia dos métodos palpatórios para a localização do processo transverso da primeira vértebra cervical (PTC1) e dos músculos masseter utilizando imagens radiológicas como método padrão ouro, e a associação entre as características pessoais e a acurácia observada. **Métodos:** Estudo de acurácia diagnóstica, simples cego. Noventa e cinco indivíduos (49 mulheres, 58 ± 16 anos) participaram do estudo. Um único examinador realizou testes palpatórios na região do pescoço e face de todos os participantes para identificar o PTC1 e o músculo masseter, bilateralmente. Em seguida, os participantes foram submetidos ao exame de tomografia computadorizada (TC) *multi-slice* para avaliação da estrutura corporal identificada. Dois radiologistas, cegados, um em relação ao outro e em relação a referência anatômica sob investigação, avaliaram as imagens da TC utilizando o mesmo critério. A acurácia palpatória foi calculada como a proporção das estruturas corporais identificadas corretamente na amostra estudada. A correlação dos resultados da palpação (correto = 1) e idade, sexo (masculino = 1) e o índice de massa corporal foi investigado utilizando-se o coeficiente de correlação ponto-biserial de Pearson. **Resultados:** Os processos transversos direito e esquerdo foram localizados corretamente em 76 (80%, IC 95% 71-87) e 81 (85%, IC 95% 77-91) dos participantes, respectivamente, e bilateralmente em 157 eventos palpatórios (83%, IC 95% 77-87) avaliados por concordância dos dois radiologistas. Os músculos masseteres foram localizados corretamente em 100% dos participantes. Todas as variáveis demográficas apresentaram estimativas pontuais de correlação fracas ou inferiores com a acurácia da localização do TPC1; apenas a massa corporal foi correlacionada positivamente com a localização correta de TPC1 a direita (0,219, IC 95% 0,018 a 0,403, $p = 0,033$), determinando ~ 5% da variabilidade da acurácia. **Conclusão:** A acurácia da localização dos processos transversos da primeira vértebra cervical e músculos masseteres é alta.

Palavras-chave: vértebras cervicais; atlas cervical; erros diagnósticos; palpação; exame físico; reabilitação.

Abstract

Introduction: The accuracy of palpation methods has been addressed by validity studies that compared their results with an imaging reference standard. Notwithstanding, many palpation methods still lack such validity and/or reliability analysis. Today, there is no evidence about the reliability and validity of most palpatory tests for the cervical spine. In addition, there is no consensus about the influence of personal and anthropometric data in their validity. This study aimed to examine the accuracy of palpation methods for locating the transverse processes of C1 (C1TP) and masseter muscle using radiologic images as the gold-standard method and the association between personal characteristics with the observed accuracy. **Methods:** Single-blinded, diagnostic accuracy study. Ninety-five participants (49 women, 58 ± 16 years of age) were enrolled in this study. A single examiner palpated the neck and face region of all participants to identify the C1TP and masseter muscles bilaterally. In sequence, participants underwent a multi-slice CT scan for assessment of the superimposed inner body structure. Two radiologists assessed the CT images using the same criteria and were both blinded regarding each other's assessment and the anatomical landmarks under investigation. The palpation accuracy was calculated as the proportion of the correctly identified landmarks in the studied sample. The correlation of the palpation outcome (correct=1; incorrect=0) with age, sex (male=1; female=0), and body mass index was investigated using the point-biserial correlation coefficient. **Results:** The right and left transverse processes were correctly located in 76 (80%, IC 95% 71-87) and 81 (85%, IC 95% 77-91) of the participants, respectively, and bilaterally in 157 events (83%, IC 95% 77-87) as evaluated by the agreement of the two radiologists. The masseter muscles were correctly localized bilaterally in 95/95 (100%) of the participants. All demographic variables showed weak or lower point estimates of correlation with the accurate location of C1TP; only body mass was positively correlated to the correct location of C1TP at the right side (0.219, 95%CI 0.018 to 0.403, $p = 0.033$), determining ~5% of the variability of the accuracy. **Conclusion:** The accuracy of locating the C1 spinous processes and masseter muscles are high.

Keywords: cervical vertebrae; cervical atlas; diagnostic errors; palpation; physical examination; rehabilitation.

Lista de Abreviaturas e Siglas

AP	Anteroposterior
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
C1	Primeira vértebra cervical
C2-C3	Entre a segunda e a terceira vértebras cervicais
C7	Sétima vértebra cervical
DD	Decúbito dorsal
DTM	Disfunção temporomandibular
EIPS	Espinha ilíaca pósterio-superior
EP	Erro padrão
IMC	Índice de massa corpórea
METC	Método estático tórax-costela
MFE	Método de Flexão-extensão
PEC2	Processo espinhoso da segunda vértebra cervical
PEC4	Processo espinhoso da quarta vértebra cervical
PEC6	Processo espinhoso da sexta vértebra cervical
PEC7	Processo espinhoso da sétima vértebra cervical
PEC7	Processo espinhoso da sétima vértebra cervical
PEL5	Processo espinhoso da quinta vértebra lombar
PTC1	Processo transverso da primeira vértebra cervical
RX	Radiografia
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
TFE	Teste de flexão-extensão
TOFE	Teste original de flexão-extensão
TVP	Teste da vértebra proeminente

Sumário

AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
<u>CAPÍTULO 1</u> <u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	<u>13</u>
1.1 INTRODUÇÃO	13
1.1.1 MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ANATÔMICAS DA REGIÃO DA CABEÇA E PESCOÇO	14
1.1.2 MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO TRANSVERSO DA PRIMEIRA VÉRTEBRA CERVICAL	19
1.1.3 MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS	22
1.2 JUSTIFICATIVAS	24
1.2.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	24
1.2.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	25
1.2.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	27
1.3 OBJETIVOS	27
1.3.1 GERAL	27
1.3.2 ESPECÍFICOS	27
1.4 HIPÓTESES	28
<u>CAPÍTULO 2</u> <u>PARTICIPANTES E MÉTODOS</u>	<u>29</u>
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	29
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	29
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	29
2.3 AMOSTRA	30
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO	30
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	30
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	31
2.4 PROCEDIMENTOS	31
2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	31
2.5 DESFECHOS	32
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO: ACURÁCIA NA PALPAÇÃO	32
2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO	34
2.6 ANÁLISE DOS DADOS	34
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL	34

2.6.2	VARIÁVEIS DE CONTROLE	34
2.6.3	VARIÁVEIS DE DESFECHO PRIMÁRIO	35
2.6.4	PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
2.6.5	DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS	36
2.7	APOIO FINANCEIRO	36
<u>CAPÍTULO 3 PRODUÇÃO INTELECTUAL</u>		37
3.1	MANUSCRITO #1	37
3.1.1	METADADOS DO MANUSCRITO #1.	37
3.1.2	CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO #1 DE ACORDO COM A PROPOSTA <i>CONTRIBUTOR ROLES TAXONOMY (CREDIT)</i> .	37
3.2	PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS	68
<u>CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>		70
4.1	SÍNTESE	70
4.2	PERSPECTIVAS PARA PESQUISA	71
<u>REFERÊNCIAS</u>		72
<u>APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</u>		77
<u>APÊNDICE 2 – FICHA DE RELATO DE CASO</u>		79
<u>APÊNDICE 3 – FICHA PARA REGISTRO DE DADOS DA RADIOLOGIA</u>		80
<u>APÊNDICE 4 – MANUSCRITO EM CO-AUTORIA</u>		84
<u>ANEXO 1 – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</u>		110

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

A palpação consiste na aplicação de pressão manual na superfície do corpo com intensidade variável, objetivando determinar a consistência, a forma, o tamanho, a posição, e/ou a saúde das diversas estruturas corporais (CHILA, 2011). A palpação é deste modo, uma tarefa complexa que requer diversos tipos de conhecimento, habilidade motora e percepção tátil, e pode ser influenciada por fatores pessoais e contextuais sob os quais é realizada. A palpação está fortemente relacionada à percepção pessoal (AUBIM et al., 2014).

A localização de estruturas corporais através da palpação é amplamente utilizada por profissionais da área da saúde, incluindo profissionais da área da terapia manual, cirurgiões que precisam delimitar o local das incisões, anestesiológicos para aplicação de anestésicos e bloqueios, dentistas na avaliação crânio cervical, além de pesquisadores de diversas áreas que utilizam métodos como a fotogrametria para colocação de marcadores em referências ósseas com o objetivo de analisar postura e movimento do corpo no espaço, e localização de estruturas para avaliar o limiar de dor à pressão.

As disfunções crânio cervicais, em especial da primeira vértebra cervical (C1), estão relacionadas a queixas comuns como cefaleias, vertigem e cervicalgias (FERNANDEZ-DE LAS PENAS et al., 2007, FRAIX et al., 2013). Diversos autores avaliaram a acurácia palpatória de outras estruturas cervicais, em sua maioria os processos espinhosos da coluna cervical (ROBINSON et al., 2009; SHIN et al., 2011; FERREIRA et al., 2016a; FERREIRA et al., 2016b; PÓVOA et al., 2016). Aparentemente somente um estudo foi conduzido com objetivo de avaliar a acurácia palpatória do processo transversal da primeira vértebra cervical (PTC1) (COOPERSTEIN et al., 2015).

Similarmente, a musculatura mastigatória desperta o interesse de investigação diagnóstica e terapêutica de diversos profissionais envolvidos na abordagem daqueles que apresentam dores orofaciais, incluindo disfunções temporomandibulares e cefaleias. Uma das estruturas frequentemente envolvidas nas dores orofaciais é o músculo masseter, cuja abordagem palpatória vem sendo amplamente utilizada na avaliação e tratamento das disfunções temporomandibulares e dores musculoesqueléticas (GOMES et al., 2008; IBANEZ GARCIA, 2009).

1.1.1 Métodos palpatórios para localização de estruturas anatômicas da região da cabeça e pescoço

A capacidade de se obter uma avaliação palpatória acurada depende essencialmente da validação e confiabilidade dos testes palpatórios utilizados (NAIJ et al., 2003; SEFFINGER et al., 2004).

Stonelake et al. (1988) avaliaram o nível da vértebra proeminente em 64 indivíduos (47 mulheres). Em seu estudo, o método TVP – Teste da vértebra proeminente apontou a sétima vértebra cervical (C7) em 78,7% das mulheres e 58,8% dos homens comparados à correspondência a T1 em 6,4% das mulheres e 35% dos homens.

Auerbach et al. (2009) analisaram a utilidade do ângulo mandibular como referência óssea para identificação de níveis vertebrais cervicais. Os autores conduziram um estudo-piloto com avaliação prospectiva com 30 participantes (12 mulheres, faixa etária de 32 a 78 anos) submetidos à discectomia (extração cirúrgica de todo ou parte do disco intervertebral) e fusão cervical para avaliar a confiabilidade palpatória interexaminadores do ângulo mandibular, osso hioide, tubérculo carotídeo, cartilagem tireoide e cricóide. As radiografias da coluna cervical foram realizadas com o paciente em decúbito dorsal no momento da cirurgia, para avaliar a posição do ângulo mandibular com o nível vertebral cervical correspondente e em perfil em posição ortostática. Foram mensuradas as distâncias verticais entre o ângulo mandibular e cada espaço intervertebral subaxial e osso hioide para

comparação interna, assim como a posição do osso hioide relativa ao nível vertebral ou espaço discal correspondente e a distância vertical entre o osso hioide e cada espaço discal. Foi observada confiabilidade interexaminadores (cirurgião e o residente-sênior) de 100% (30/30) na palpação do ângulo mandibular, de 93% (28/30) na palpação da cartilagem tireoide e 83% (25/30) na palpação do osso hioide. Nas radiografias pré-operatórias em posição ortostática, o ângulo mandibular foi localizado a uma distância média de $0,53 \pm 6,56$ mm do espaço discal C2-C3. Na radiografia intraoperatória em decúbito dorsal, o ângulo mandibular foi localizado a uma distância média de $3,24 \pm 6,31$ mm do espaço discal C2-C3. A diferença da distância entre o ângulo mandibular e cada espaço discal de C2 a C7 não foi estatisticamente significativa entre as duas imagens ($p = 0.14-0.98$). O ângulo mandibular demonstrou-se assim a referência óssea palpável mais consistente.

Robinson et al. (2009) estudaram a confiabilidade e validade da identificação do PEC7 (processo espinhoso da sétima vértebra cervical) e PEL5 (processo espinhoso da quinta vértebra lombar). Dois terapeutas manuais examinaram 49 participantes entre 26 e 79 anos previamente indicados ao serviço de radiologia. Dezoito pacientes foram examinados para a localização do PEC7 seguindo o método TOFE – Teste original de flexão-extensão (MAGEE 2002; MAGEE, 2014). Os dados antropométricos foram coletados e os participantes foram categorizados em três grupos diferentes de acordo com o índice de massa corporal (IMC) (WHO, 1995; SEIDELL & FLEGAL, 1997). Os pesquisadores realizaram três sessões de treinamento com 12 participantes, antes da realização da coleta, utilizando uma caneta com tinta visível somente sob luz ultravioleta, o que permitiu cegar o segundo examinador e avaliar a confiabilidade interexaminadores. Para a medida de acurácia, um pequeno ímã foi fixado à pele com fita adesiva e os pacientes foram submetidos à radiografia anteroposterior (A) e perfil em posição ortostática. Um radiologista analisou as imagens para identificação das estruturas localizadas. A sétima vértebra cervical foi reconhecida corretamente pelo terapeuta #1 em 10 (55%) e pelo terapeuta #2 em 13 (72%) casos, embora não seja especificado se foi o processo espinhoso ou qualquer parte

da vértebra. Houve concordância entre os dois terapeutas em 8 (44%) pacientes ($\kappa = 0,18$ [-0,25; 0,62]). Os resultados da palpação foram comparados com o IMC e o teste Kruskal-Wallis não indicou diferença significativa entre as marcas realizadas pelos terapeutas nos três diferentes grupos ($p = 0,2$). O peso, altura e sexo também não influenciaram significativamente os resultados palpatórios. Os resultados sugerem baixa confiabilidade interexaminadores para identificação do PEC7 utilizando esse método.

No estudo de Shin et al (2011), os autores avaliaram por meio da palpação dos processos espinhosos, a identificação do nível cervical em 96 participantes separados por randomização em dois grupos. A localização do PEC7 através do TVP foi comparada com a utilização do MEF, cada um aplicado em um dos grupos. A palpação e a análise das imagens foram realizadas por um único examinador, não cegado e a fluoroscopia foi utilizada como padrão-ouro para a identificação dos processos espinhosos. O PEC7 foi corretamente identificado em 77,1% dos pacientes no grupo MFE, comparados a 37,5% no grupo submetido ao método convencional ($P < 0,001$). A acurácia do método de MFE foi significativamente superior ao TVP independentemente da idade, sexo e IMC (IMC < 25 kg/m, $P = 0,006$; IMC ≥ 25 kg/m, $P = 0,008$). Em 47,9% dos pacientes do grupo avaliado com o TVP o PEC6 foi identificado como o mais proeminente, demonstrando que os erros são mais comuns na direção cranial com a utilização do método convencional.

Gadotti et al. (2012) conduziram um estudo em 39 mulheres assintomáticas sobre a validade da colocação de marcadores nos processos espinhosos da segunda, quarta, sexta e sétima vértebras cervicais (PEC2, PEC4, PEC6 e PEC7) para avaliação da postura crânio-cervical. Os marcadores foram colocados por um único examinador e utilizaram o RX como padrão-ouro. Embora não descrita, os autores utilizaram presumidamente o método TOFE considerando-se a referência citada (MAGEE; 2007; MAGEE, 2014). As obesas foram excluídas do grupo e a forma de recrutamento não foi mencionada. O mesmo pesquisador realizou a marcação e a análise das radiografias. A habilidade de colocação dos marcadores sobre os processos

espinhosos foi testada utilizando o percentual de concordância. O percentual total de concordância foi de 87,8%. Dos 12,2% dos erros, 1,3% (n = 3) ocorreram na localização do PEC2, 2,6% (n = 4) de PEC4, 3,2% (n = 5) de PEC6 e 5,2% (n = 8) de PEC7. Os autores concluíram boa concordância na colocação dos marcadores com o método de imagem utilizado.

Diante do fato de que grande parte dos métodos palpatórios da coluna cervical utilizados ainda não foi estudada sistematicamente e sendo assim, a sua acurácia e confiabilidade permanecem sem comprovações, Ferreira et. al. (2017) conduziram estudos com objetivo de desenvolvimento de um método palpatório do processo espinhoso da sétima vértebra cervical (PEC7) e sua validação baseada em imagem radiológica. O estudo envolveu 261 participantes e foi dividido em fases: elaboração de novo método palpatório para localização do PEC7 por meio da avaliação de imagens radiológicas obtidas de radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas e consulta à literatura em busca de pistas anatômicas, teste comparativo entre o melhor método existente (método flexão-extensão, MFE) e o novo método (método estático tórax-costela, METC) e desenvolvimento e validação de um modelo de regressão linear múltipla utilizando o METC. Foram utilizados marcadores elípticos (15 mm no eixo maior e 11 mm no eixo menor). Verificamos que a acurácia da identificação de PEC7 foi de 18% e 33% (p = 0,013) usando o MFE e METC, respectivamente. Acurácia cumulativa considerando tanto as direções caudal e cranial ($PEC7 \pm 1SP$) aumentou para 58% e 81% (p = 0,001) usando o MFE e METC, respectivamente. A idade teve um efeito significativo sobre a acurácia do MFE (p = 0,027), mas não sobre a do METC (p = 0,939). Sexo, massa corporal, estatura e IMC não tiveram efeitos significativos sobre a acurácia de nenhum dos dois métodos. A confiabilidade interexaminador do radiologista para a localização dos marcadores foi excelente (Kappa = 0,962, IC95% = [0,888; 1.000]). O modelo de predição linear multivariado foi elaborado para distância vértice-processo espinhoso de C7 (em cm) gerou a equação $D_{(V-C7)} = 0,986 \times D_{(V-M)} + 0,018 \times \text{massa} + 0,014 \times \text{idade} - 1,008$ (R^2 ajustado = 0,797, EP = 0,025 cm). A acurácia da identificação de PEC7 na fase de desenvolvimento do modelo de

regressão linear múltipla utilizando o METC foi de 40% e a acurácia da identificação de PEC7 utilizando o METC associado ao modelo de regressão linear múltipla foi 66% ($p = 0,001$). Concluímos que a localização do PEC7 é mais acurada com a utilização do METC do que o método de flexão-extensão. A acurácia da localização do PEC7 é ainda maior com a utilização do modelo multivariado de predição em conjunto com o procedimento palpatório do METC do que a utilização do método palpatório isolado.

Póvoa e colaboradores (2018) estudaram a acurácia da utilização do MFE na identificação do PEC7. O estudo incluiu 101 participantes que após o processo palpatório foram submetidos a exames de radiografia de tórax. O procedimento palpatório foi realizado por um único examinador e o marcador utilizado tinha a dimensão de 20 mm de diâmetro. A utilização do MFE identificou corretamente o PEC7 em 54,5% dos casos ($n=55$) e a localização foi mais acurada em indivíduos não obesos ($IMC \leq 25 \text{ kg/m}^2$).

Recentemente, Ernst e colaboradores (2019) estudaram a confiabilidade intraexaminador na localização dos processos espinhosos da segunda e da sétima vértebra cervicais e a mensuração de suas distâncias relativas e a posição relativa de C7 na distância entre C2 e a espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS) com o objetivo de reduzir a variabilidade da colocação de marcadores cutâneos em laboratórios de análise de movimento. A confiabilidade intraexaminador encontrada foi de 0,75 (IC95% 0,55–0,99) e erro padrão da medida de 0,34cm. A distância relativa estimada de C7 na medida da distância total de C2 a EIPS foi de 11,5%. Os autores acreditam que a localização nas referências ósseas através da mensuração da distância seja superior a localização das estruturas ósseas pela palpação, pois depende da definição comparável e reproduzível de estruturas rígidas. Os autores destacam a pequena amostra como uma das suas limitações, e que a confirmação radiológica como padrão ouro para validação é recomendada.

1.1.2 Métodos palpatórios para localização do processo transverso da primeira vértebra cervical

O processo transverso da primeira vértebra cervical (PTC1) é considerado uma referência óssea da coluna cervical, servindo como ponto de partida para vários procedimentos tais como intervenções para controle da dor cervical e orofacial e aplicação de técnicas de terapia manual (VAN EERD et al., 2014; COOPERSTEIN et al., 2015). A localização exata dessa estrutura-alvo é essencial para a aplicação de procedimentos invasivos tais como bloqueios analgésicos e não invasivos como aplicação de técnicas de normalização articular e miofasciais (SEFFINGER et al., 2004; LICCIARDONE et al., 2005; SHIN et al., 2011).

Anatomicamente, o PTC1 localiza-se aproximadamente 10 mm abaixo e anterior à extremidade inferior do processo mastoide (Figura 1). Considerando-se que a dimensão do processo mastoide é variável, Hubbard et al. (2012) estudaram por meio de avaliação de radiografia transoral a possibilidade do PTC1 ser ocluído pelo processo mastoide e conseqüentemente dificultar a habilidade do operador na localização desta estrutura. Somente em <1% (1/120) dos casos examinados houve a oclusão total, ainda assim unilateral.



Figura 1: Localização da 1ª vértebra cervical. As setas indicam os processos transversos (Fonte: Autor)

Alguns autores estudaram as dimensões de C1. SEGUL & KALIOGLU (2006) estudaram a anatomia morfométrica de 40 espécimes e descreveram os parâmetros anatômicos de C1, dentre eles a distância entre as duas extremidades dos processos transversos, em média $74,6 \pm 9,7$ mm (intervalo de confiança: 29,8 a 84,9). Hubbard et al. (2012) avaliaram 120 radiografias transorais e concluíram que a distância vertical do PTC1 variou de 3,5 a 16,8 mm do lado esquerdo e de 3,1 a 15,9 mm do lado direito. A média das alturas dos processos transversos esquerdo e direito foi de $8,2 \pm 2,5$ mm e $8,1 \pm 2,54$ mm, respectivamente. Loyd et al (2014) estudaram a relação entre várias referências anatômicas em 28 cadáveres e a distância entre as extremidades dos processos transversos de C1 mensurada na população estudada foi 78,8 ($\pm 7,4$) mm (C1 66,6–91,6 mm).

Localização de PTC1. Segundo Magee (2014), para palpar PTC1 o examinador (i) empalma a cabeça do sujeito a ser palpado, (ii) localiza o processo mastoide de cada lado e (ii) move os dedos inferior e anteriormente até sentir uma proeminência rígida. O processo transversal do atlas encontra-se localizado abaixo do lobo da orelha e posterior à mandíbula.

Cooperstein et al. (2015) estudaram a acurácia da palpação estática do PTC1 em 21 voluntários (palpados bilateralmente, totalizando 42 marcações) assintomáticos ou minimamente sintomáticos submetidos à radiografia transoral e perfil. O método de palpação utilizado para a localização do PTC1 se baseava nas mesmas referências ósseas que Magee (MAGEE, 2007; MAGEE, 2014), porém tinha como referência inicial o ângulo mandibular; o voluntário estava sentado em posição neutra e o examinador encontrava-se de pé atrás do sujeito a ser palpado, utilizando-se da polpa dos dedos indicadores para localizar os PTC1 partindo dos ângulos mandibulares e deslizando os dedos levemente em sentido superior (cranial) e posterior ao ramo mandibular, permanecendo anterior e inferior ao processo mastoide. Relataram acurácia restrita – definida como o posicionamento do marcador a ± 4 mm de PTC1 – igual a 57,1% (27/42). Relataram também acurácia expandida – definida como o posicionamento do marcador mais próximo ao aspecto lateral de PTC1 do que ao aspecto inferior do processo mastoide ou lateral de PTC2 – igual a

90,5% (38/42). Entretanto, algumas limitações metodológicas importantes dificultam a interpretação desses resultados. Primeiro, sem cálculo de tamanho de amostra não é possível concluir se a amostra é representativa da população estudada. Segundo, não está claro se a mensuração foi realizada também nas imagens de incidência sagital. Terceiro, 19 dos 21 voluntários foram examinados por um investigador com 8 anos de experiência e 2 voluntários por outro investigador com 2 anos de experiência, o que pode implicar em viés. Quarto, não houve cegamento para a análise das imagens, realizada pelos próprios examinadores. Finalmente, os protocolos para aquisição de imagem na radiografia transoral preconizam solicitar ao paciente de evitar o movimento da cabeça no decorrer da abertura da boca; Hubbard et al. (2012) sugeriram a inclinação da cabeça como uma das limitações do seu estudo, uma vez que qualquer deslocamento lateral da cabeça poderia alterar a relação entre a mastoide e o ângulo mandibular, referências para a localização de PTC1 no estudo de Cooperstein et al. (2015).

A distância entre o ramo mandibular e o processo mastoide é aproximadamente a largura de um dedo indicador. O PTC1 é determinado pela proeminência óssea encontrada entre essas duas últimas referências ósseas. Ambos os autores Magee (2014) e Cooperstein et al. (2015) concordam em que o PTC1 deva ser palpado entre os processos mastoide e os ângulos mandibulares.

Hamahata et al (2017) avaliaram 213 tomografias computadorizadas das regiões de cabeça e pescoço em relação a três parâmetros: o diâmetro interno do canal espinhal, o diâmetro anteroposterior e a área de secção transversal do atlas para determinar a medida mais útil na determinação do tamanho de C1 e concluíram que o diâmetro interno do canal vertebral e a área de secção transversal do atlas podem ser utilizadas na avaliação do tamanho do anel do atlas. Adicionalmente concluíram que há um efeito da estatura e da massa do indivíduo sobre as dimensões de C1.

Loyd et al (2014) destacam que embora nenhuma citação específica descrevendo a dificuldade em localizar o PTC1 tenha sido identificada, pode se inferir a partir de dados clínicos e experiência educacional que a localização

adequada do PTC1 consiste em um desafio palpatório devido a sobreposição de tecidos e a proximidade com a base do crânio.

1.1.3 Métodos palpatórios para localização dos músculos mastigatórios

Os músculos mastigatórios são aqueles que se inserem na mandíbula, agem na articulação temporomandibular e são responsáveis pelo fechamento da boca, deslizamento da mandíbula para frente, trás e lateral. Compreendem o músculo masseter, temporal, pterigoide lateral e medial. O músculo masseter é o mais potente músculo da mastigação. A hiperatividade do músculo masseter e a incoordenação dos músculos mastigatórios tem sido relacionada com disfunções temporomandibulares e dor orofacial. (MAPELLI et al, 2017). Indivíduos com cefaleia tensional apresentam aumento de atividade eletromiográfica no músculo masseter durante o repouso e mastigação. (SAVAREH et al., 2016). A palpação do músculo masseter faz parte da avaliação clínica para o diagnóstico de dor orofacial, disfunções temporomandibulares e cefaleias, e para a indicação de intervenções, tais como, aplicação de Botox® e aplicação de técnicas de terapia manual. Os testes provocativos de dor sobre o músculo masseter foram validados para o diagnóstico de mialgia e mialgia com dor referida como critério diagnóstico para distúrbios temporomandibulares (sensibilidade 0,90 e 0,86; especificidade 0.99 e 0.98, respectivamente) (IBÁÑEZ-GARCÍA, JORDI, et al., 2009; SCHIFFMAN, E; OHRBACH, R; TRUELOVE, E et al., 2014; CHOI et al, 2017). A avaliação da localização do músculo masseter tem importância clínica para a realização dos testes provocativos de dor sobre o músculo.

Anatomicamente, o músculo masseter é um músculo largo, espesso e retangular localizado na face anteriormente à glândula parótida. Sua parte superficial tem sua inserção proximal no aspecto inferior e medial dos dois terços anteriores do arco zigomático e a parte profunda no terço posterior do arco zigomático. A inserção distal da parte superficial ocorre na face lateral do

ângulo da mandíbula e as fibras profundas, na tuberosidade massetérica no ângulo da mandíbula (Figura 2).

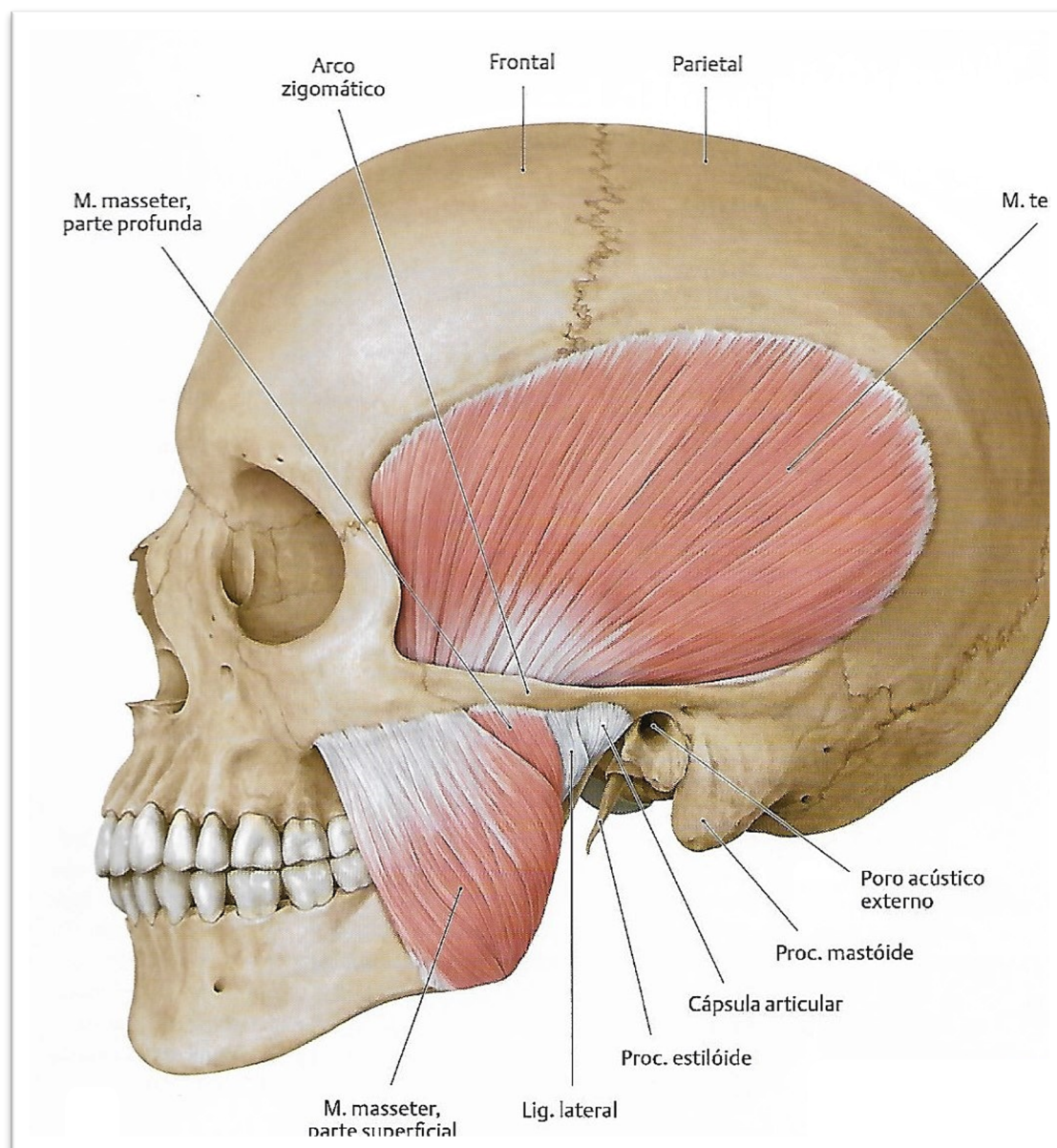


Figura 2: Localização dos músculos mastigatórios (masseter e temporal).

Fonte: SCHUNKE et al, 2007

Localização do músculo masseter. O indivíduo está em decúbito dorsal. O examinador solicita ao sujeito de apertar os dentes para localizar o músculo masseter. A camada profunda do músculo masseter pode ser identificada por uma palpação plana (horizontal) contra a porção posterior do

ramo mandibular ao longo da base do arco zigomático. Frequentemente, encontra-se pontos gatilhos na porção profundo nos indivíduos que apresentam disfunção temporomandibular. (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS et al., 2007).

Em estudo recente com objetivo de avaliar a correlação entre severidade de Disfunção temporomandibular (DTM), intensidade de dor e limiar de dor à pressão, os autores relataram uma correlação moderada, significativa e negativa entre a gravidade da DTM e o limiar de dor à pressão sobre o músculo masseter esquerdo ($r = -0,276$; $P = 0,034$) e que indivíduos que apresentavam maior severidade de sinais e sintomas de DTM apresentaram menor limiar de dor a pressão (HERPICH et al., 2017).

Não parece haver estudos que tenham avaliado a acurácia para palpação dos músculos mastigatórios. Há estudos que abordam a atividade eletromiográfica, aplicação de técnicas da terapia manual, avaliação do limiar de dor à pressão através de algometria e aplicação de toxina botulínica nos casos de disfunção temporomandibular e hipertrofia muscular do masseter.

1.2 Justificativas

1.2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

A avaliação palpatória é uma das mais antigas formas de avaliação clínica (STOVALL, 2010). Apesar da vasta utilização dos métodos palpatórios, tanto no âmbito clínico quanto educacional, a validade dos mesmos ainda não foi satisfatoriamente verificada. Uma revisão sistemática (SEFFINGER et al., 2004) mostrou que a literatura diverge em suas conclusões sobre a eficácia das técnicas manuais e concluiu que a validade dos procedimentos diagnósticos palpatórios vertebrais é questionável. Em outra revisão sistemática sobre a validade dos métodos palpatórios da coluna cervical (PÓVOA et al. 2015), os autores concluíram que apesar da qualidade dos cinco estudos avaliados variar entre satisfatória e boa, a validade externa pode ser insuficiente devido à diversidade de métodos utilizados e heterogeneidade das

amostras. Através de trabalhos anteriores pudemos verificar a acurácia palpatória do MFE utilizado para localização do PTC7, propor um novo método o METC e sua modelagem, cujos resultados foram superiores para localização da referida estrutura, além de evidenciarmos que a palpação do PTC7 é mais acurada quando C7 corresponde de fato à vértebra proeminente. (FERREIRA et al., 2017; PÓVOA et al., 2018).

A palpação e os testes palpatórios de localização de estruturas anatômicas são amplamente utilizados em terapia manual para diagnóstico e tratamento. Os testes de mobilidade realizados para a escolha e execuções das técnicas manipulativas podem depender da localização da estrutura a ser avaliada, como por exemplo, a manipulação atlantoaxial com impulso (AAD VAN DER, 2010; DESTEFANO, 2011; CHILA, 2011; GIBBONS & TEHAN, 2016). Nesse contexto, os profissionais de saúde que utilizam técnicas manuais compartilham a necessidade de um exame clínico acurado, uma vez que utilizam procedimentos e intervenções manuais que se baseiam no completo entendimento da anatomia *in vivo* e na capacidade de palpação e localização de estruturas anatômicas de superfície. Adicionalmente, a localização de estruturas corporais através da palpação é utilizada por vários profissionais da área da saúde; a palpação também é amplamente utilizada por cirurgiões para delimitar o local de incisões, por anestesiológicos para aplicação de anestésicos e bloqueios, por dentistas no diagnóstico clínico de distúrbios temporomandibular (DTM) e aplicação de toxina botulínica como recurso terapêutico. Estes fatos justificam a investigação de métodos de palpação para a identificação mais acurada de estruturas anatômicas. (SHIN et al., 2011; GADOTTI et al., 2012; CANDOTTI et al., 2012; OKESON, 2013, SCHIFFMAN, OHRBACH & TRUELOVE et al. 2014).

1.2.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

A prevalência global de dor cervical na população geral varia entre 0,4% e 86,8% (média: 23,1%) (HOY, PROTANI & BUCHBINDER, 2010). A maioria

dos estudos indica maior incidência de cervicalgia entre mulheres e um aumento do risco de desenvolver dor cervical na faixa etária de 35 a 49 anos, após o qual o risco começa a declinar. Aproximadamente 47% da população mundial padece por cefaleia sendo que de 15 a 20% destas são cervicogênicas (cefaleia associada a dor e rigidez cervical). Estima-se que 44% dos indivíduos que sofrem por cefaleia cervicogênica podem apresentar concomitantemente DTM. A prevalência relatada de DTM na adolescência e na idade adulta varia de 4,9% a 60%, com a incidência de sinais e sintomas aumentando com a idade. Em um recente estudo envolvendo a prevalência de DTM em universitários da Austrália, os autores relatam prevalência de sintomas de DTM de 77,2%, com predomínio de sintomas de DTM em mulheres (83%). O exame de indivíduos que apresentam qualquer das três condições clínicas acima citadas, envolve a palpação de estruturas crânio cervicais (HOY, PROTANI & BUCHBINDER, 2010; PAGE, 2011; LUNG, BELL & HESLOP, 2018; BERTOLI, 2018).

Apesar da dor cervical, cefaleia e DTM já serem prevalentes na idade jovem, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) as condições musculoesqueléticas limitam significativamente a mobilidade e destreza, levando muitas vezes à aposentadoria precoce, e podendo reduzir a capacidade de desempenhar importantes papéis sociais. Embora as dores musculoesqueléticas variem de acordo com a idade e o diagnóstico, entre 20 a 33% das pessoas em todo o mundo lida com uma condição dolorosa musculoesquelética. As dores crônicas não relacionadas ao câncer tem causas musculoesqueléticas e a dores musculoesqueléticas crônicas estão associadas ao aumento do risco de depressão e desenvolvimento de outras condições crônicas de saúde, sobretudo em idosos. O Ministério da Saúde do Brasil, alinhado à OMS desenvolveu sua agenda de prioridades de pesquisa que inclui o eixo de saúde do Idoso.

1.2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

Esta pesquisa vem esclarecer a validade da utilização de métodos palpatórios corriqueiramente utilizados na prática clínica, como recursos diagnósticos e terapêuticos empregados por diversos profissionais da área da saúde, como médicos, fisioterapeutas, dentistas, osteopatas, quiropraxistas e fonoaudiólogos, vem contudo, corroborar o Objetivo 3 para o Desenvolvimento Sustentável de assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades via prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Analisar a validade dos métodos palpatórios utilizados pelos profissionais da área de saúde para a localização de estruturas das regiões da cabeça e do pescoço (PTC1 e músculo masseter) utilizando imagens da região cervical e/ou crânio como padrão-ouro.

1.3.2 Específicos

1. Descrever a validade do método palpatório para localização do PTC1, utilizando imagens de tomografia computadorizada da região cervical e/ou crânio como padrão-ouro;
2. Descrever a validade do método palpatório para localização do músculo masseter, utilizando imagens de tomografia computadorizada da região cervical e/ou crânio como padrão-ouro;

3. Determinar a relação das características demográficas (idade, peso, altura, IMC) da amostra estudada na validade dos métodos palpatórios;

1.4 Hipóteses

Espera-se que a acurácia para a localização do PTC1 seja igual ou superior a relatada em estudo anterior (COOPERSTEIN et al., 2015), justificando assim sua utilização na prática clínica.

Espera-se elucidar a acurácia do método palpatório para a localização do músculo masseter.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

O protocolo experimental foi submetido ao Comitê de Ética do Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ e devidamente aprovado no dia 16/04/2018 CAAE: 84880417.5.0000.5259. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

2.2 Delineamento do estudo

Este estudo possui delineamento observacional transversal, com amostragem por conveniência e admissão prospectiva de participantes, conforme a Figura 3.

2.2.1 Local de realização do estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação da UNISUAM/RJ e na Unidade Docente Assistencial de Radiologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A coleta de dados e imagens referentes aos participantes serão realizadas na referida unidade do HUPE/UERJ.

Os resultados foram analisados no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação (LSCMR) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), campus Bonsucesso, bem como o fechamento do banco de dados das imagens coletadas.

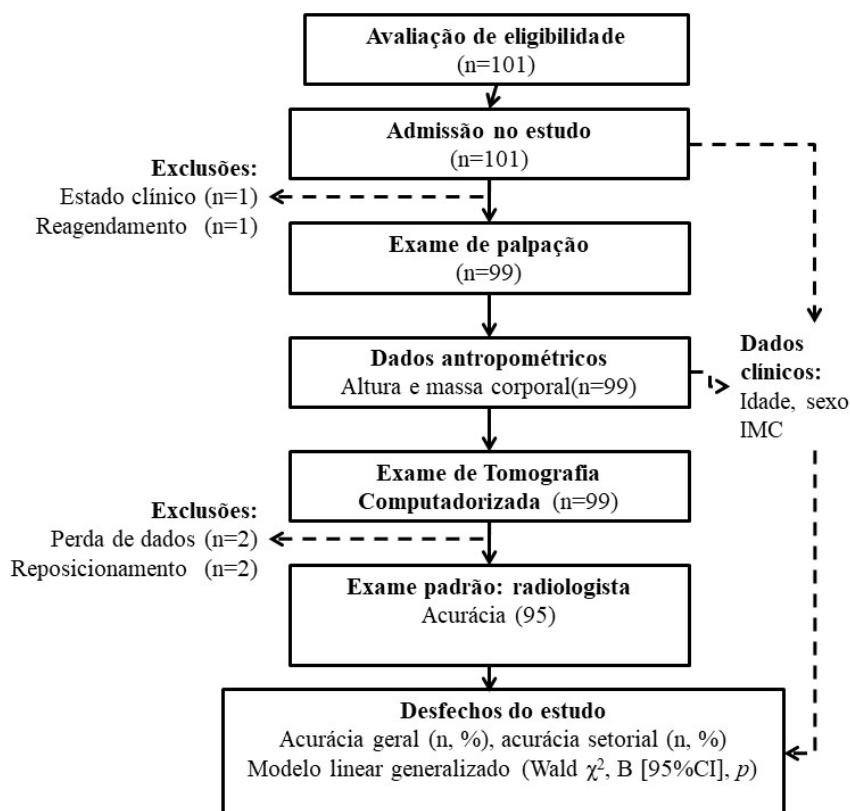


Figura 3: Fluxograma do estudo.

2.3 Amostra

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

Indivíduos agendados para exames de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada de crânio e/ou coluna cervical na Unidade Docente Assistencial de Radiologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. (Quadro 1). Data do primeiro recrutamento: 05/06/2018.

2.3.2 Critérios de inclusão

1. Idade igual ou superior a 18 anos;
2. Ambos os sexos;

3. Indicação médica para exames de tomografia computadorizada ou ressonância magnética da região cervical e/ou crânio, independente da indicação para os exames.

2.3.3 Critérios de exclusão

1. Sinais de desconforto ou constrangimento durante o procedimento;
2. Pelo menos uma das seguintes condições: cirurgias prévias nas regiões da cabeça e pescoço; malformação congênita nas regiões da cabeça e pescoço; uso de equipamento de monitoração ou acesso arterial e/ou venosos que impeçam o procedimento palpatório; condição clínica grave que impeça a participação;
3. Baixa qualidade do exame de imagem conforme avaliação do radiologista;
4. Solicitação de exclusão do estudo.

2.4 Procedimentos

2.4.1 Avaliação clínica

Os participantes incluídos procederam à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1), após leitura do mesmo e explicação pelo pesquisador dos objetivos, riscos e potenciais benefícios da participação na pesquisa. Os participantes foram recrutados dentre os pacientes com pedido de exame por imagem encaminhados para a Unidade Docente Assistencial de Radiologia do HUPE/UERJ.

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfecho primário: Acurácia na palpação

Cada participante foi submetido aos procedimentos palpatórios realizados pelo mesmo examinador bilateralmente para localização das estruturas citadas acima. O participante estava deitado em decúbito dorsal (DD) na mesa de exame e o examinador sentado à cabeceira do participante. O local palpado foi inicialmente marcado com um lápis dermográfico e posteriormente foi colocado um marcador adesivo (eletrodos descartáveis adesivos neonatal H806 Maxicor ®) para exames de tomografia computadorizada (Figura 4), que foi posicionado sobre a pele dos participantes, no local em que as referidas estruturas foram localizadas. Durante o exame o paciente foi posicionado em decúbito dorsal com occipital apoiado no suporte de cabeça que manteve a cabeça na mesma posição que o participante foi avaliado sem modificar a curva anteroposterior na qual a marcação foi feita (Figura 5).

Os participantes foram então submetidos ao exame de tomografia computadorizada solicitado da região cervical e/ou crânio durante o qual o mesmo técnico em radiologia utilizou um procedimento padronizado. As imagens foram obtidas utilizando o tomógrafo PHILIPS BRILLIANCE 64 e cortes de 2mm de espessura. Os radiologistas realizaram um treinamento com cinco imagens para estabelecer o método e os critérios de avaliação das imagens. Utilizaram o corte axial com janela para osso a fim de nomear a estrutura óssea em concordância com os marcadores cervicais, e o corte axial com janela de partes moles para nomear a estrutura muscular em concordância com os marcadores colocados na face. A palpação foi considerada correta se os dois radiologistas indicassem que qualquer parte do marcador estava em sobreposição com o PTC1. Quando o marcador cervical estava em discordância com o PTC1, solicitava-se aos radiologistas que fornecessem a distância em mm do marcador ao PTC1. A distância foi mensurada pela medida da mesa de exame entre a borda inferior do PTC1

(último corte axial visualizado) e a margem superior do marcador (primeiro corte axial visualizado).

Todas as imagens foram examinadas por dois radiologistas (JFCZ/EB) independentes e cegados em relação aos métodos de palpação empregados e os resultados registrados na ficha de registro de dados da radiologia (Apêndice 3).



Figura 4: Dimensão dos marcadores.



Figura 5: Posicionamento do participante.

2.5.2 Desfecho secundário

Os dados pessoais de cada participante – idade, sexo, peso, altura e IMC – foram obtidos no local de coleta com uma balança digital (precisão: 0,1 kg) e estadiômetro (precisão: 0,01 m) por ultrassom modelo W721 (WISO, Brasil) e registrados na respectiva ficha de relatório de paciente (Apêndice 2).

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral

Os desfechos principais deste estudo compreendem a acurácia dos métodos palpatórios. Assim, cálculos de tamanho de amostra foram executados separadamente para cada fase do estudo. Os seguintes parâmetros foram utilizados: $\alpha = 5\%$; $\beta = 20\%$; intervalo de confiança de 95% (95%CI) igual a $\pm 10\%$; e testes bicaudais.

Para observar uma acurácia igual a 57,1% com $IC_{95\%} = [47,1; 67,1]$ (COOPERSTEIN et al., 2015), a amostra mínima necessária é de 94 participantes (OBUCHOWSKI, 1998). Ajustando-se para possíveis perdas da ordem de 10%, calcula-se a amostra em **103 participantes**. Assumindo-se a independência da palpação dos processos transversos do atlas do lado direito e esquerdo do mesmo participante, serão necessários **52 participantes**.

2.6.2 Variáveis de controle

- a) Variáveis pessoais: idade, sexo;
- b) Peso e altura: medidos por balança e estadiômetro (W721, WISO; precisão: 0,1 kg e 0,01 m, respectivamente);
- c) Índice de Quetelet (IMC): peso/altura².

2.6.3 Variáveis de desfecho primário

Proporção de estruturas-alvo corretamente localizadas em comparação ao método de imagem. Acurácia (ACC) para localização das estruturas da coluna cervical. Os resultados dos métodos palpatórios foram comparados as imagens da Tomografia Computadorizada e categorizados como localização correta (=1) e localização incorreta (=0). As acurácias para a localização dos processos transversos de C1 e músculos masseteres (desfechos primários) foram calculados como a proporção das estruturas investigadas localizadas corretamente na amostra estudada.

2.6.4 Plano de análise estatística

Os dados obtidos com as fichas de avaliação foram digitados em planilha eletrônica (Excel, Office for Mac, Microsoft Corporation, EUA) com definição prévia de tipo de dados e validação de dados simultânea à digitação dos mesmos. As variáveis secundárias foram calculadas por meio de fórmulas incluídas na planilha eletrônica. A análise estatística foi realizada no programa JASP versão 0.9.2 (JASP Team, 2019) para Mac OS X (Apple Inc., EUA) após importação da planilha eletrônica. O valor de significância estatística adotado foi $p < 0,05$.

Valores no texto e tabelas foram exibidos como frequência absoluta e relativa ou média \pm DP (desvio-padrão) para variáveis categóricas e contínuas, respectivamente.

Os resultados dos métodos palpatórios foram categorizados como localizado corretamente (=1) ou incorretamente (=0) quando comparados as imagens da TC. As acurácias para a localização dos processos transversos de C1 e dos músculos masseter (desfechos primários) foram calculados como a proporção das estrutura-alvo corretamente localizadas na amostra estudada e seus intervalos de confiança.

A correlação (desfecho secundário) do resultado da palpação (correto=1; incorreto=0) com a idade, sexo (masculino=1; feminino=-0), e índice de massa

corporal foi investigada usando o coeficiente de correlação ponto-biserial de Pearson. O poder da correlação foi considerado ausente (0,00), desprezível (0,01 a 0,20), fraca (0,21 a 0,40), moderada (0,41 a 0,70), forte (0,71 a 0,99) ou perfeita (1,00).

2.6.5 Disponibilidade e acesso aos dados

Todos os dados deste estudo estão disponíveis no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação (LSCMR) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), campus Bonsucesso.

2.7 Apoio financeiro

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

Quadro 2: Apoio financeiro.

CNPJ	Nome	Tipo de Apoio financeiro	E-mail	Telefone
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	(061) 2022-6250

Capítulo 3 Produção Intelectual

3.1 Manuscrito #1

3.1.1 Metadados do manuscrito #1.

Journal:	Journal of Manipulative and Physiologic Therapeutics
Two-year Impact Factor (YEAR)¹:	1.274
Classificação Qualis (ANO)²:	A1
Submetido/Revisado/Aceito em:	Submetido em 07/01/2020

3.1.2 Contribuição dos autores do manuscrito #1 de acordo com a proposta *Contributor Roles Taxonomy* (CRediT)³.

Iniciais dos autores, em ordem:	APAF	JFCZ	EBGS	ASF		
Concepção	X			X		
Métodos	X			X		
Programação	X			X		
Validação	X			X		
Análise formal	X	X	X	X		
Investigação	X					
Recursos	X	X	X	X		
Manejo dos dados	X	X	X	X		
Redação do rascunho	X			X		
Revisão e edição	X	X	X	X		
Visualização	X	X	X	X		
Supervisão				X		
Administração do projeto	X			X		
Obtenção de financiamento				X		

¹ Disponível para consulta em: www.scimagojr.com

² Disponível para consulta em: www.sucupira.capes.gov.br

³ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

Accuracy of palpation procedures for locating the C1 transverse process and masseter muscle by CT images

ABSTRACT

OBJECTIVES: To examine the accuracy of palpation methods for locating the transverse processes of C1 (C1TP) and masseter muscle using radiologic images as the gold-standard method and the association between personal characteristics with the observed accuracy.

METHODS: Single-blinded, diagnostic accuracy study. Ninety-five participants (49 women, 58 ± 16 years of age) were enrolled in this study. A single examiner palpated the neck and face region of all participants to identify the C1TP and masseter muscles bilaterally. In sequence, participants underwent a multi-slice CT scan for assessment of the superimposed inner body structure. Two radiologists assessed the CT images using the same criteria and were both blinded regarding each other's assessment and the anatomical landmarks under investigation. The palpation accuracy was calculated as the proportion of the correctly identified landmarks in the studied sample. The correlation of the palpation outcome (correct=1; incorrect=0) with age, sex (male=1; female=0), and body mass index was investigated using the point-biserial correlation coefficient.

RESULTS: The right and left transverse processes were correctly located in 76 (80%) and 81 (85%) of the participants, respectively, and bilaterally in 157

events (83%) as evaluated by the consensus of the two radiologists.

The masseter muscles were correctly localized bilaterally in 95/95 (100%) of the participants. Body mass showed statistical evidence of a weak, positive correlation with the correct location of C1TP at the right body side ($r = 0.219$, 95%CI 0.018 to 0.403, $p = 0.033$).

CONCLUSIONS: Palpation methods can be used for the location of the C1 spinous processes and the masseter muscles.

KEYWORDS: Cervical Vertebrae; Cervical Atlas; Palpation; Physical Examination; Rehabilitation.

INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders are a worldwide public health problem prevalent across the life-course and rank as the second-highest contributor to global disability.¹ Head and neck are body sites of frequently perceived pain and discomfort; musculoskeletal disorders affect people of all ages and both sexes; in particular, neck pain is one of the major musculoskeletal disorders, its prevalence in the world ranges from 16.7% to 75.1%.^{2,3} The identification of cervical levels (upper and lower) is recommended to perform cervical spine examination in individuals with neck pain, orofacial pain, and headache. The clinical examination includes active, passive and cervical segmental mobility tests.⁴⁻⁶ As a *standard* part of the physical examination in musculoskeletal assessment, palpation methods targeting the location of inner body structure are required to be both valid and reliable for a valid clinical assessment.⁷⁻¹⁴

The C1 is an anatomic landmark for head and neck surgeries and interventions for otolaryngologic conditions. For instance, the accurate identification of C1 is necessary for avoiding vertebral artery damage during surgical procedures.^{15–18} Additionally, the clinical evaluation of people presenting with headaches, facial pain, or suspected temporomandibular disorders includes the palpation of masseter muscles.^{19–21} The accuracy of palpation methods has been addressed by validity studies that compared their results with an imaging reference standard, such as radiograph,^{7,9,22–26} CT scan,²⁷ ultrasound imaging,²³ fluoroscopy,⁸ and magnetic resonance²⁸ imaging. In this context, accuracy represents the probability that an anatomic landmark is correctly located by a palpation test; it can be calculated by the sum of the true positives plus true negatives palpation results divided by the total number of individuals tested.²⁹ As validity is the extent to which a measure truly reflects the construct it is supposed to measure,³⁰ accuracy represents a measure of validity.²⁹ Notwithstanding, many palpation methods still lack such validity and/or reliability analysis. For instance, there is no evidence about the reliability and validity of most palpatory tests for the cervical spine.¹⁴ Apparently, only one study³¹ approached the accuracy of palpation of the transverse process of the first cervical vertebra (C1); despite the widespread usage of masseter palpation for clinical assessment and interventions, we found no validation study on this subject.

Another issue regarding palpation methods for locating cervical spine landmarks is the lack of consensus about the possible influence of personal and anthropometric data in their accuracy. Robinson et al.⁷ and Gadotti & Magee²⁵

found no association between body mass index and the accuracy in cervical palpation. Póvoa et al.¹³ verified that the location of the C7 spinous process with the flexion-extension method was more accurate in individuals with a body mass index $<25 \text{ kg/m}^2$. Ferreira et al.¹² found that age had a significant effect on the accuracy of the flexion-extension method but not on the thorax-rib static method (TRSM) for locating the C7 spinous process; sex, body mass, body height, and BMI had no significant effects on the accuracy of both methods for locating C7 spinous process. Controversially, the same authors in subsequent research showed that C7SP was more accurately located when age and body mass are objectively considered alongside palpation with TRSM using a multivariate model.¹¹

The aim of this study is two-fold: (1) to examine the accuracy of palpation methods for locating the cervical and masseteric structures (transverse process of C1 and masseter muscle) using radiologic images of the neck and skull as gold-standard method; and (2) to determine the association between body mass index, sex, and age on the accuracy of those palpation methods.

METHODS

Ethics

The Research Ethics Committee of [REDACTED] approved this study protocol (CAAE 84880417.5.0000.5259) designed per National Health Council Resolution No. 422/2012 and the Declaration of Helsinki of 1975. Participants included in the study signed a printed informed

consent form after receiving an explanation about the study aims and procedures.

Study design

A single-blinded, diagnostic accuracy study. Two radiologists (J.C.Z and E.B) assessed the CT images using the same criteria and were both blinded regarding each other's assessment, anatomical landmarks under investigation and were unaware of the clinical application of palpatory procedures. A single examiner (A.P.A.F.) palpated and located four structures of the neck and face region of all included participants. This examiner obtained a bachelor's degree in physiotherapy in 1991, a diploma in osteopathy in 2002, and has 28 years of clinical experience. This study is reported following the Standards for Reporting Diagnostic Accuracy Studies (STARD).³²

Study population and sample size requirements

A minimum sample of 94 participants (palpation events) is required considering the highest accuracy previously observed³¹ was 57.1%, a $\pm 10\%$ variability, a statistical power of 80%, and a significant level of 5% (two-tailed).

Participant recruitment and sampling

Figure 1 exhibits the study flowchart. Data collection was performed at the Radiology Diagnostic Department of a primary-to-tertiary health care center ([REDACTED]) after obtaining ethics committee approval.

PLEASE INSERT FIGURE 1 HERE

A nonprobabilistic (convenience) sampling scheme was adopted. A total of 101 participants were consecutively invited to participate in this study between July/2018 and October/2019. The inclusion criteria comprised of adults aged 18 years or above, with a prior prescription for the skull, neck, or face CT-scan exam regardless of the indication for the examinations. Only participants with a prior medical prescription for the CT scan exam for a variety of conditions (e.g. otorhinolaryngologic, or cancer staging for excluding cerebral metastasis) were invited to participate to avoid unnecessary exposure to radiation. The exclusion criteria comprised any signs of discomfort during the procedure; previous surgery on the head and neck regions; congenital malformation in the head and neck regions; use of monitoring equipment or arterial and/or venous access that prevent the palpation procedure; poor quality of the image exam according to the radiologist's evaluation; and a request for exclusion from the study. Participants were excluded because of the rescheduling of the exam due technical reasons (n=1), worsening of the patient's clinical status (n=1), lack of image data (n=2), and repositioning of the participants after markers placement (n=2); the remaining 95 participants were enrolled (Table 1). Body mass and height of each participant were measured using an analog scale (Welmy 110 H) for calculation of the Quetelet's index (body mass index, in kg/m^2) before the palpation procedure.

PLEASE INSERT TABLE 1 HERE

Assessment of anatomical landmarks by palpation procedures

The masseter muscles and transverse processes of the C1 vertebra were located, the skin was marked using a dermatographic pencil and the disposable neonatal electrodes for electrocardiogram MAXICOR® attached bilaterally and marked with disposable neonatal electrodes for electrocardiogram MAXICOR® (Figure 2A-2D). The participant was lying in a supine position on the examination table in the same position the image was obtained. The same height of the scanner table was used for all participants.

Transverse processes of C1. The examiner first palpated the mastoid process and the angle of the mandible. The transverse process of C1 was located inferiorly and slightly anterior from the mastoid process and superiorly and posterior to the angle of the mandible. A hard bump should be felt upon palpation.^{31,33}

Masseter muscles. The examiner asked the participant to clench the teeth and by flat palpation with the indicator and middle finger, identified the masseter muscle between the zygomatic arch and the mandibular angle.^{19,34,35}

PLEASE INSERT FIGURE 2 HERE

Reference standard: Assessment of anatomical landmarks by CT-scan

The location of the body landmarks using palpation procedures was compared with CT-scan images using opaque markers. For the study, 0.2 mm thickness

axial images were obtained from the CT scan (PHILIPS BRILLIANCE 64). Scout, sagittal reformatting, and axial images views were used to ascertain agreement between palpated landmarks and CT-images. CT scan images were chosen because it allows the simultaneous visualization of bony and muscular landmarks in the axial, coronal and sagittal planes; as a multiplanar reformatting imaging, it allows more accurate visualization of anatomical landmarks in a single image. The thin slice width and subsequent isotropic viewing allow the study to be completed in a single acquisition, potentially decreasing the patient's radiation dose.^{36,37}

The radiologists performed a 5-image training session to set the standard assessment. Briefly, they used the axial view in a bony window to nominate the bony structure in agreement with the cervical markers (Figure 2E) and the axial view in soft tissue window (Figure 2F) to nominate the muscle structure in agreement to face markers. The palpation was considered correct if both radiologists agreed that any part of the metal marker was superimposed to the C1TP and incorrect otherwise. Whenever the cervical markers were in disagreement with C1TP, they were asked to inform the cervical level in concordance with the marker and the distance craniocaudal in millimeters to the structure. The distance was measured by the distance between the inferior margin of C1TP (last axial cut visualized) and the superior margin of the marker (first axial cut visualized) performed by the measurement of the height of the exam table. The CT equipment was a multi-slice that obtains variable slice thickness and provides high-resolution images with a great speed of scanning.

Missing markers

No missing data occurred among the included participants for either palpation of the transverses processes of the C1 vertebra and masseter muscles, and therefore a complete-case analysis was conducted.

Statistical analysis

Data were tabulated in Excel (Microsoft, Waterloo, USA) and statistical analysis was carried out with JASP version 0.9.2 (JASP Team, 2019). Statistical significance was set to $P < 0.05$ (two-tailed). Data in tables and text were presented in absolute and relative frequency or mean \pm SD for categorical and continuous variables, respectively.

The results of the palpation methods were categorized as correctly (=1) or incorrectly (=0) located as compared to CT-scan images. The accuracies for locating the transverse processes of the C1 vertebra and masseter muscles (primary outcomes) were calculated as the proportion of the correctly identified landmarks in the studied sample.

The correlation (secondary outcomes) of the palpation outcome (correct=1; incorrect=0) with age, sex (male=1; female=0), and body mass index was investigated using the point-biserial correlation coefficient. The strength of correlation was considered as absent (0.00), negligible (0.01 to 0.20), weak (0.21 to 0.40), moderate (0.41 to 0.70), strong (0.71 to 0.99) or perfect (1.00).³⁸

The interrater reliability of the two radiologists was assessed with the absolute and relative (%) agreement measurements alongside Cohen's κ

coefficient. Agreement was qualitatively described as excellent ($\kappa \geq 0.75$), fair-to-good ($0.40 < \kappa \leq 0.75$), or poor ($\kappa < 0.40$).³⁹

RESULTS

Table 2 shows the results on the accuracy of palpatory methods for locating the right and left transverse processes of the C1 vertebra, right and left masseter muscles, and the frequency distribution of anatomical landmarks located by each radiologist. The right and left transverse processes were correctly located in 76 (80%) and 81 (85%) of the participants, respectively, and bilaterally in 157 events (83%) as evaluated by the consensus of the two radiologists.

The masseter muscles were correctly localized bilaterally in 95/95 (100%) of the participants.

PLEASE INSERT TABLE 2 HERE

Table 3 shows the interrater reliability coefficients of the radiologists for reporting C1 transverse process marker locations on the CT images. Interrater reliability was excellent according to Cohen's κ for the right side (0.932, 95%CI = [0.741-1.000]), left side (0.960, 95%CI = [0.770-1.000]) and bilateral assessments (0.945, 95%CI = [0.754-1.000]).

PLEASE INSERT TABLE 3 HERE

Table 4 shows the correlation analysis between personal characteristics and the accurate location of C1TP. Body mass showed statistical evidence of a weak, positive correlation with the correct location of C1TP at the right body side ($r = 0.219$, 95%CI 0.018 to 0.403, $p = 0.033$), determining ~5% of the variability of the accuracy. No statistical evidence of significance ($p \geq 0.073$) was observed for the remaining demographic variables.

PLEASE INSERT TABLE 4 HERE

DISCUSSION

This study investigated the accuracy of palpatory methods for locating the transverse process of C1 and masseter muscle using radiologic images of neck and skull as gold-standard method and the association of clinical characteristics with the accuracy of those palpatory methods. The main findings of this study comprise of: (1) accuracy is high (nearly 80 %) for palpation of C1TP and perfect (100%) for palpation of the masseter muscles, and (2) the correct location of C1TP at the right body side was weak, positively correlated with body mass.

Accuracy for locating C1TP

Gustowski et al.⁴⁰ claim that locating C1TP should be challenging. The difficulty might be explained by the small space between the mastoid process and angle of the mandible, occasional overlap of mastoid process on C1, and additionally, the craniocervical anomalies as Chiari malformations, basilar invagination, and

atlas assimilation, presented in 1-4% of the population, that can play a role as a confounding aspect.^{31,41,42} We found an accuracy for locating C1TP (83%) in between of that reported by Cooperstein et al.³¹ (51.7% and 90.5% for 'stringent' and 'expansive' accuracies, respectively). To the best of our knowledge, this is the sole study aimed to examine the accuracy of palpation methods of other landmarks in the cervical spine using images as gold-standards.^{7,8,11-14,22,25}

One similar finding to Cooperstein et al.³¹ was that the majority of errors in identifying the C1TP occurred in the caudal direction.³¹ In contrast to *Cooperstein et al.*³¹, our study has several differences that might explain the difference in the observed accuracy. First, they used anterior to posterior open mouth and sagittal radiograph images, which may add errors due to head movement during mouth opening.⁴³ Second, we used a 9-mm radius circular marker to represent the size of the palpation tip finger alongside the definition of a correct location if any part of the metal marker superimposed the C1TP. Cooperstein et al.³¹ used a smaller (2-mm radius) circular marker and calculated a 'stringent' accuracy (i.e. the marker center was ± 4 mm from the most lateral projection of the C1TP as well as an 'expansive' accuracy (i.e. whenever the center of the marker was placed closer to the most lateral aspect of the C1TP than mastoid process or C2TP). Therefore, the comparison of accuracies between studies is not straightforward due to methodological differences. Finally, only 21 participants were palpated by two investigators by Cooperstein et al.³¹ Therefore, our larger sample size increases our confidence in a more precise estimate of the accuracy for locating the C1TP.

Accuracy for locating the masseter muscle

Palpation of the masseter muscles is part of the clinical evaluation for diagnosing facial pain, temporomandibular disorders, and headaches and, proposing interventions such as Botox® injections and manual therapy.^{19–21,44–46}

Provocative pain tests of masseter muscles are validated for myalgia and myalgia with referral pain diagnosis (sensitivity 0,90 and 0,86; specificity 0.99 and 0.98, respectively) as diagnostic criteria for temporomandibular disorders.¹⁹

Nevertheless, the accuracy of the masseter muscle location was not yet determined. The assessment of masseter location has clinical importance for performing provocative pain tests over the muscle. Our results contribute to the assurance for the utilization of diagnostic and therapeutic methods that use masseter palpation in clinical practice.

Clinical Implications

Several manual techniques aiming to restore C1-C2 mobility were described and require prior structure or level location.^{4,33,47–51} Headache sufferers present with upper cervical spine restriction detected by the flexion-rotation test.⁵

Additionally, the location of the C1 transverse process is required before atlantoaxial instability clinical tests, as transverse ligament stress and lateral shear tests.^{33,52,53} Individuals suffering from neck pain or headache should be screened for upper cervical instability, as it is considered a red flag for applying manual therapy interventions.^{50,54} Our results show a high accuracy for locating the C1 transverse process and should be a start point to verify the efficacy of

cervical manual procedures in headache and orofacial pain patients in future studies.

The surgical community is similarly challenged with the same need to accurately identify the location of C1. The C1TP is an anatomic landmark for head and neck surgeries and interventions for otolaryngologic conditions. The inferior nuchal line has been recently suggested as a new landmark,¹⁵ but the atlas transverse process remains as one of the references for incisions for surgical procedures to avoid vertebral artery damage.^{16–18}

Limitations and strengths

Some limitations of our study need to be mentioned. First, because the same examiner performed all palpation procedures, whether the accuracy in our measurements was dependent on the rater's expertise could not be determined. Second, either marker placement by the examiner and skin movement during manual palpation have been acknowledged as potential sources of error. Also, as related to the masseter muscle, it could be argued that placing the electrode without guidance from the palpation procedure might yield similar results. A total agreement of 87.5% was reported²⁵ for a single examiner for placing a marker on the cervical spinous process by manual palpation for craniocervical posture assessment. However, to our knowledge, there are no similar studies for marker placement on C1TP —with or without palpation procedures—and thus these effects require investigation.⁵⁵ Third, the inclusion of participants with no specific complaint or disease should result in a heterogeneous sample and might have led to selection bias. However, because of the variety of causes that

lead people to seek health care assistance, such heterogeneity most reflects the daily clinical practice. Fourth, we did not assess the inter or intrarater reliability of the palpation methods. Because clinical methods must be valid and reliable for widespread use in the clinical setting,^{30,56,57} it is strongly recommended that reliability studies are proposed for the methods investigated here. Finally, the interpretation of the strength of the correlation analysis was based on predefined cut-off values that might be regarded as arbitrary⁵⁸ and therefore must be interpreted with caution.

CONCLUSIONS

Palpation methods can be used for the location of the C1 transverse processes and the masseter muscles. More studies should investigate other measures of validity and reliability of palpation methods for locating the structures mentioned above, including more raters with different levels of experience, so the results can be generalized to a varying degree of expertise as seen in the clinical practice.

FUNDING

This study was supported by the Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, grant number E-26/202.769/2015) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

DATA AVAILABILITY

The data collected and analyzed for the current study are available from the corresponding author on a reasonable request.

REFERENCES

1. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016) Results. *Glob Burd Dis Collab Netw*. 2017;2016(Gbd 2016):2016-2017.
2. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(2):284-299. doi:10.1016/j.mayocp.2014.09.008
3. Genebra CVDS, Maciel NM, Bento TPF, Simeão SFAP, Vitta A De. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Brazilian J Phys Ther*. 2017;21(4):274-280. doi:10.1016/j.bjpt.2017.05.005
4. Hall T, Chan HT, Christensen L, Odenthal B, Wells C, Robinson K. Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(3):100-107. doi:10.2519/jospt.2007.2379
5. Hall TM, Briffa K, Hopper D, Robinson KW. The relationship between cervicogenic headache and impairment determined by the flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010;33(9):666-671. doi:10.1016/j.jmpt.2010.09.002
6. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *J*

Orthop Sports Phys Ther. 2017;47(7):A1-A83.

doi:10.2519/jospt.2017.0302

7. Robinson R, Robinson HS, Bjørke G, Kvale A. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. *Man Ther.* 2009;14(4):409-414. doi:10.1016/j.math.2008.06.002
8. Shin S, Yoon D-M, Yoon KB. Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes. *Anesth Analg.* 2011;112(5):1232-1235. doi:10.1213/ANE.0b013e3182110f9f
9. Snider KT, Snider EJ, Degenhardt BF, Johnson JC, Kribs JW. Palpatory Accuracy of Lumbar Spinous Processes Using Multiple Bony Landmarks. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(5):306-313. doi:10.1016/j.jmpt.2011.04.006
10. Weber P, Corrêa ECR, Ferreira F dos S, Soares JC, Bolzan G de P, da Silva AMT. Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;24(2):134-139. doi:10.1590/S2179-64912012000200008
11. Ferreira APA, Póvoa LC, Zanier JFC, Ferreira AS. Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Development and Validation of a Multivariate Model Using Palpation and Personal Information. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(2):89-97. doi:10.1016/j.jmpt.2016.10.012
12. Ferreira APA, Póvoa LC, Zanier JFC, Ferreira AS. Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Accuracy of the Thorax-Rib Static Method and the Effects of Clinical Data on Its Performance. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(2):98-105. doi:10.1016/j.jmpt.2016.10.011

13. Póvoa LC, Ferreira APA, Zanier JFC, Silva JG. Accuracy of Motion Palpation Flexion-Extension Test in Identifying the Seventh Cervical Spinal Process. *J Chiropr Med*. 2018;17(1):22-29.
doi:10.1016/j.jcm.2017.11.005
14. Póvoa LC, Ferreira APA, Silva JG. Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015;38(4):302-310.
doi:10.1016/j.jmpt.2015.04.002
15. Tayebi Meybodi A, Zhao X, Borba Moreira L, et al. The Inferior Nuchal Line as a Simple Landmark for Identifying the Vertebral Artery During the Retrosigmoid Approach. *Oper Neurosurg*. 2019;0(0):1-7.
doi:10.1093/ons/opz152
16. Bruneau M, George B. T j a j f. *Neurosurgery*. 2008;62(March):75-81.
doi:10.1227/01.NEU.0000297103.19261.79
17. Tubbs RS, Salter EG, Oakes WJ. Anatomic landmarks for nerves of the neck: A vade mecum for neurosurgeons. *Neurosurgery*. 2005;56(4 SUPPL.):256-260. doi:10.1227/01.NEU.0000156541.78020.DA
18. Sheen TS, Yen KL, Ko JY, Hsu MM. Usefulness of the C1 transverse process as a reference guide in the dissection of the upper lateral neck. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2000;122(2):284-289. doi:10.1016/S0194-5998(00)70257-9
19. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium

- Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J oral facial pain headache*. 2014;28(1):6-27. doi:10.11607/jop.1151
20. von Piekartz H, Hall T. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: A randomized controlled trial. *Man Ther*. 2013;18(4):345-350. doi:10.1016/j.math.2012.12.005
 21. Luedtke K, Starke W, May A. Musculoskeletal dysfunction in migraine patients. *Cephalalgia*. 2018;38(5):865-875. doi:10.1177/0333102417716934
 22. Auerbach JD, Weidner Z, Pill SG, Mehta S, Chin KR. The mandibular angle as a landmark for identification of cervical spinal level. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(10):1006-1011. doi:10.1097/BRS.0b013e31819f2a03
 23. Arzola C, Avramescu S, Tharmaratnam U, Chin KJ, Balki M. Identification of cervicothoracic intervertebral spaces by surface landmarks and ultrasound. *Can J Anesth*. 2011;58(12):1069-1074. doi:10.1007/s12630-011-9587-2
 24. Merz O, Wolf U, Robert M, Gesing V, Rominger M. Validity of palpation techniques for the identification of the spinousprocess L5. *Man Ther*. 2013;18(4):333-338. doi:10.1016/j.math.2012.12.003
 25. Gadotti IC, Magee D. Validity of surface markers placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. *Man Ther*. 2013;18(3):243-247. doi:10.1016/j.math.2012.10.012
 26. Cooperstein R, Hickey M. The reliability of palpating the posterior superior iliac spine: a systematic review. *J Can Chiropr Assoc*. 2016;60(1):36-46.

27. Chila A. G. *Foundations of Osteopathic Medicine - Google Books*. Vol 30.; 2017. doi:10.3233/BMR-150356
28. Cooper K, Alexander L, Hancock E, Smith FW. The use of pMRI to validate the identification of palpated bony landmarks. *Man Ther*. 2013;18(4):289-293. doi:10.1016/j.math.2012.10.005
29. Alberg AJ, Park JW, Hager BW, Brock M V., Diener-West M. The use of “overall accuracy” to evaluate the validity of screening or diagnostic tests. *J Gen Intern Med*. 2004;19(5 PART 1):460-465. doi:10.1111/j.1525-1497.2004.30091.x
30. Kamper SJ. Reliability and Validity: Linking Evidence to Practice. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2019;49(4):286-287. doi:10.2519/jospt.2019.0702
31. Cooperstein R, Young M, Lew M. Validity of palpation of the C1 transverse process: comparison with a radiographic reference standard. *J Can Chiropr Assoc*. 2015;59(2):91-100.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4486993&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
32. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: Explanation and elaboration. *Clin Chem*. 2003;49(1):7-18. doi:10.1373/49.1.7
33. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment*. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2014.
34. Cleland, Joshua A, Koppenhaver, Shane, Su J. *Netter's Orthopaedic Clinical Examination*. Third Edit. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016.
35. Fernández-de-las-Peñas C. *Tension-Type and Cervicogenic Headache*:

- Pathophysiology, Diagnosis, and Management*. 1st ed. Jones & Bartlett; 2009.
36. Buckwalter KA, Rydberg J, Kopecky KK, Crow K, Yang EL. Musculoskeletal imaging with multislice CT. *Am J Roentgenol*. 2001;176(4):979-986. doi:10.2214/ajr.176.4.1760979
 37. Watura R, Cobby M, Taylor J. Multislice CT in imaging of trauma of the spine, pelvis and complex foot injuries. *Br J Radiol*. 2004;77(SPEC. ISS.). doi:10.1259/bjr/52620263
 38. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific. *Health Research Methodology: A Guide for Training in Research Methods*. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2001.
http://www.wpro.who.int/publications/pub_929061157X/en/.
 39. Fleiss JL. Measuring Nominal Scale Agreement among many Raters. *Psychol Bull*. 1971;76(5):378-382.
 40. Gustowski S, Budner-Gentry M, Seals R. *Osteopathic Techniques: The Learner's Guide*. (Thieme Medical Publisher, ed.). New York; 2017.
 41. Ferreira EDZ, Botelho RV. Atlas assimilation patterns in different types of adult craniocervical junction malformations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(22):1763-1768. doi:10.1097/BRS.0000000000001045
 42. Rogers JM, Savage G, Stoodley MA. A Systematic Review of Cognition in Chiari I Malformation. *Neuropsychol Rev*. 2018;28(2):176-187.
doi:10.1007/s11065-018-9368-6
 43. Hubbard TA, Pickar JG, Lawrence DJ. Radiographic analysis of the anterior to posterior open mouth (APOM) cervical spine view: Frequency

- of atlas transverse process Overlap of the inferior tip of the mastoid process. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(6):477-485.
doi:10.1016/j.jmpt.2012.07.007
44. Wieckiewicz M, Boening K, Wiland P, Shiau YY, Paradowska-Stolarz A. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain.* 2015;16(1):1-12.
doi:10.1186/s10194-015-0586-5
 45. Pihut M, Ferendiuk E, Szewczyk M, Kasprzyk K, Wieckiewicz M. The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache. *J Headache Pain.* 2016;17(1):1-6. doi:10.1186/s10194-016-0621-1
 46. Herd CP, Sinclair A, Ives N, Rick C, Edwards J, Clarke CE. Botulinum toxins for the prevention of migraine in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(4). doi:10.1002/14651858.CD011616
 47. Fernandez de las Penas C, Cleland J, Huijbregts PA. *Neck and Arm Pain Syndromes E-Book: Evidence-Informed.* Elsevier; 2011.
 48. Gibbons P, Tehan P. *Manipulation of the Spine, Thorax and Pelvis.* 4th ed. Elsevier; 2016.
 49. Hing W, Hall T, Rivett DA, Vicenzino B, Mulligan B. The Mulligan Concept of Manual Therapy: Textbook of Techniques. In: *The Mulligan Concept of Manual Therapy: Textbook of Techniques.* 2nd ed. Chatswood: Elsevier; 2015:505.
 50. Seffinger M.A. *Foundations of Osteopathic Medicine.* 4th ed. Wolters

Kluwer; 2018.

51. Shaw KA, Dougherty JJ, Treffer KD, Glaros AG. Establishing the Content Validity of Palpatory Examination for the Assessment of the Lumbar Spine Using Ultrasonography: A Pilot Study. *J Am Osteopath Assoc*. 2016;112(12). doi:10.7556/jaoa.2012.112.12.775
52. Hutting N, Verhagen AP, Vijverman V, Keesenberg MDM, Dixon G, Scholten-Peeters GGM. Diagnostic accuracy of premanipulative vertebrobasilar insufficiency tests: A systematic review. *Man Ther*. 2013;18(3):177-182. doi:10.1016/j.math.2012.09.009
53. Kaale BR, Krakenes J, Albrektsen G, Wester K. Clinical assessment techniques for detecting ligament and membrane injuries in the upper cervical spine region-A comparison with MRI results. *Man Ther*. 2008;13(5):397-403. doi:10.1016/j.math.2007.03.007
54. Hutting N, Scholten-Peeters GGM, Vijverman V, Keesenberg MDM, Verhagen AP. Diagnostic Accuracy of Upper Cervical Spine Instability Tests: A Systematic Review. *Phys Ther*. 2013;93(12):1686-1695. doi:10.2522/ptj.20130186
55. Harlick JC, Milosavljevic S, Milburn PD. Palpation identification of spinous processes in the lumbar spine. *Man Ther*. 2007;12(1):56-62. doi:10.1016/j.math.2006.02.008
56. Sim J, Arnell P. Measurement validity in physical therapy research. *Phys Ther*. 1993;73(2):102-110; discussion 110-5. doi:10.1093/ptj/73.2.102
57. Seffinger MA, Najm WI, Mishra SI, et al. Reliability of Spinal Palpation for Diagnosis of Back and Neck Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*.

2004;29(19):E413-E425. doi:10.1097/01.brs.0000141178.98157.8e

58. Schober P, Schwarte LA. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1763-1768.

doi:10.1213/ANE.0000000000002864

Table 1: Sample characteristics (n = 95).

Variable		Values
Sex	Female	49 (52%)
	Male	46 (48%)
Age, years		58 ± 16
Body mass, kg		72 ± 17
Body height, m		1.63 ± 0.10
Body mass index, kg/m²		27.0 ± 5.3
Obesity grade		
	Underweight	4 (4%)
	Eutrophic	35 (37%)
	Overweight	30 (32%)
	Obese I	19 (20%)
	Obese II	6 (6%)
	Obese III	1 (1%)

Table 2: Accuracy for locating the transverse process of C1 located with palpation (n=95).

Level	Radiologist #1			Radiologist #2			Consensus ("OR")			Consensus ("AND")		
	Right	Left	Bilatera	Right	Left	Bilatera	Right	Left	Bilatera	Right	Left	Bilatera
			I			I			I			I
C1	78 (82%)	81 (85%)	159 (84%)	76 (80%)	80 (84%)	156 (82%)	78 (82%)	81 (85%)	159 (84%)	76 (80%)	81 (85%)	157 (83%)
C2	16 (17%)	13 (14%)	29 (15%)	18 (19%)	14 (15%)	32 (17%)	*	*	*	*	*	*
Below C2	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)	*	*	*	*	*	*
Error, mm	4	2	3	3	6	4	*	*	*	*	*	*
Error, mm	8	11	10	10	12	11	*	*	*	*	*	*

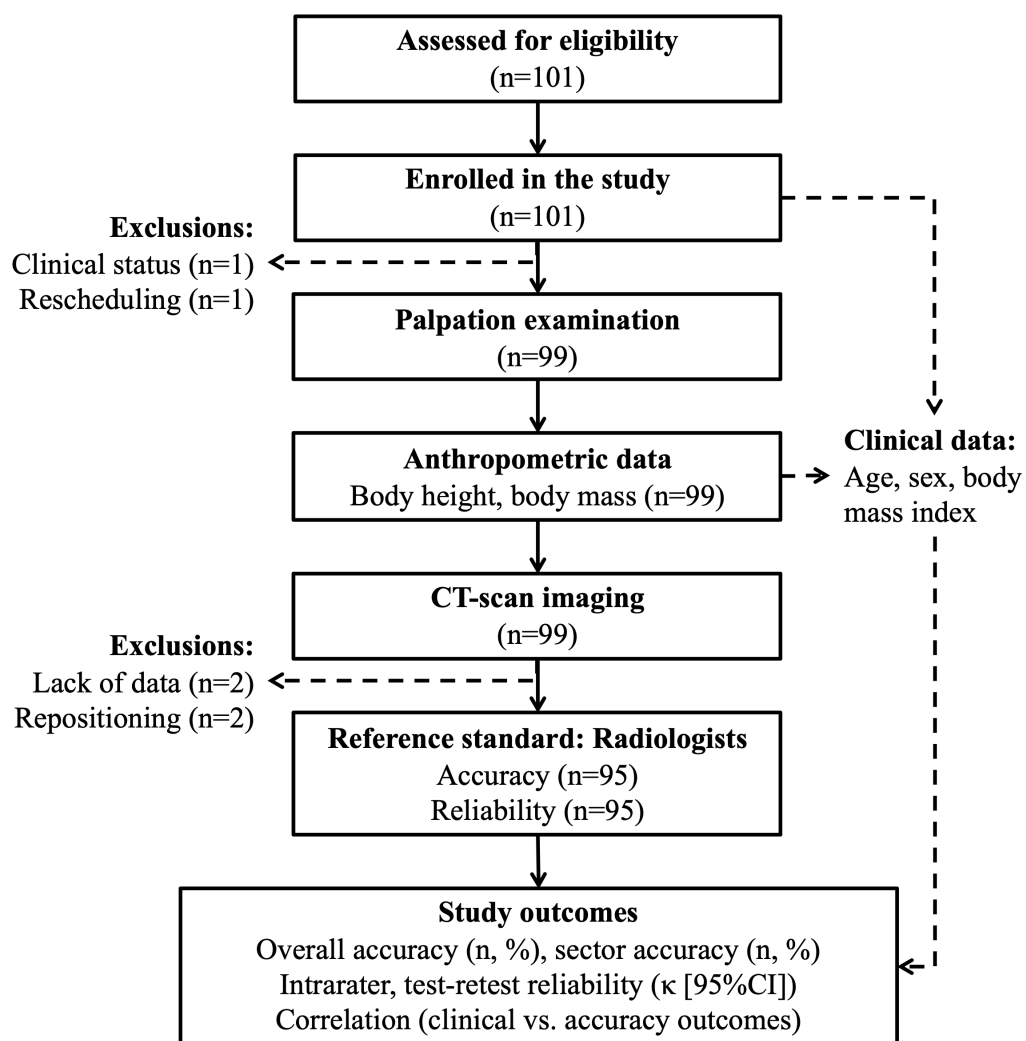
Table 3: Agreement and frequency distribution of anatomical landmarks located by each radiologist (n=95).

Right		Radiologist #1		
		C1	C2	Below C2
Radiologist #2	C1	76	0	0
	C2	2	16	0
	Below C2	0	0	1
Fleiss' κ = 0.932 [0.741; 1.000]				
Left		Radiologist #1		
		C1	C2	Below C2
Radiologist #2	C1	80	0	0
	C2	1	13	0
	Below C2	0	0	1
Fleiss' κ = 0.960 [0.770; 1.000]				
Bilateral		Radiologist #1		
		C1	C2	Below C2
Radiologist #2	C1	156	0	0
	C2	3	29	0
	Below C2	0	0	2
Fleiss' κ = 0.945 [0.754; 1.000]				

Table 4: Correlation analysis between personal characteristics and the accurate location of bony landmarks (n=95).

Variable	Body side	C1TP (correct=1)	p-value
Body mass, kg	Right	0.219 [0.018; 0.403]	0.033
	Left	0.139 [-0.064; 0.332]	0.178
Body mass index, kg/m²	Right	0.184 [-0.018; 0.372]	0.074
	Left	0.185 [-0.017; 0.373]	0.073
Age, years	Right	-0.113 [-0.307; 0.091]	0.277
	Left	0.072 [-0.131; 0.270]	0.485
Body height, m	Right	0.112 [-0.091; 0.307]	0.279
	Left	-0.039 [-0.239; 0.163]	0.704
Sex (male=1)	Right	-0.042[-0.242; 0.161]	0.685
	Left	-0.043 [-0.242; 0.160]	0.682

Figure 1: Study flowchart.



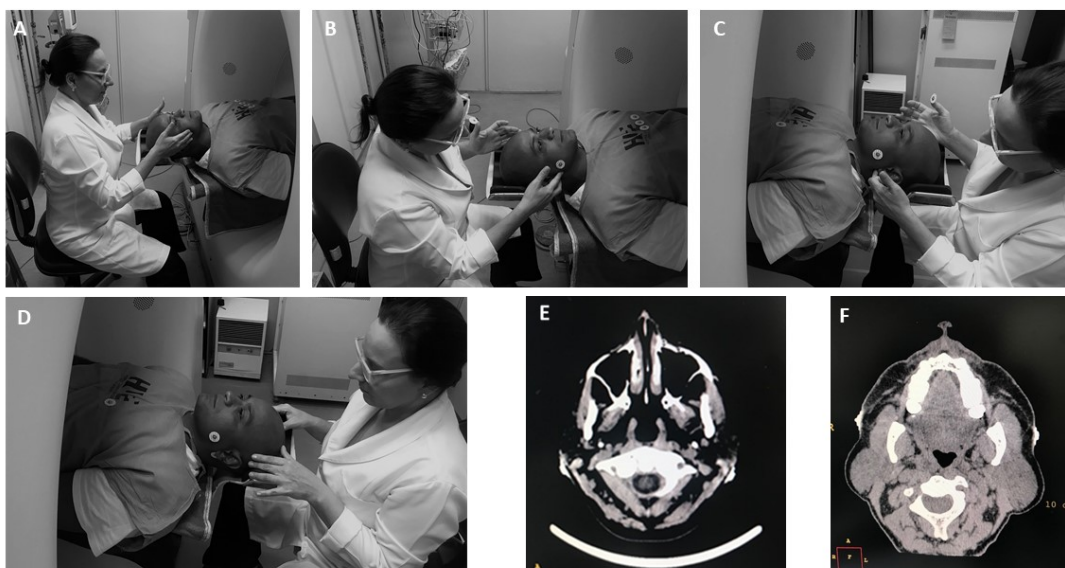


Figure 2: Procedure for palpation of anatomical landmarks and results using CT-scan images. A-C: Palpation of masseter muscles and C1 transverse process. D: markers placement. E: axial view in bony window, markers in agreement with C1 transverse process bilaterally. F: axial view in soft tissue window, markers in agreement with masseter muscle bilaterally.

3.2 Participação em Eventos Científicos





CERTIFICADO

Certificamos que

Ana Paula Antunes Ferreira

Participou como membro da Mesa Redonda intitulada

PICS no tratamento de Doenças Crônicas

no I Congresso Online Nacional de Práticas Integrativas e Complementares
em Saúde I CONAPICS ocorrido de 19 a 24 de abril de 2020

Moisés Marinho
Co-organizador do CONAPICS

Anaida Gonzalez
Co-organizadora do CONAPICS

Capítulo 4 Considerações Finais

4.1 Síntese

O objetivo deste estudo foi examinar a acurácia dos métodos palpatórios para a localização do processo transverso da primeira vértebra cervical (PTC1) e do músculo masseter utilizando imagens radiológicas como método padrão-ouro, e a associação entre as características pessoais e a acurácia observada. Como resultado, os processos transversos direito e esquerdo foram localizados corretamente em 76 (80%, IC 95% 71-87) e 81(85%, IC 95% 77-91) dos participantes, respectivamente, e bilateralmente em 157 eventos palpatórios(83%, IC 95% 77-87) , avaliados pela concordância dos dois radiologistas. Os músculos masseteres foram localizados corretamente 95/95 (100%) dos participantes. Todas as variáveis demográficas apresentaram estimativas pontuais de correlação fracas ou inferiores com a acurácia da localização do TPC1; Apenas a massa corporal foi correlacionada positivamente com a localização correta de TPC1 do lado direito (0,219, IC 95% 0,018 a 0,403, $p = 0,033$), determinando ~ 5% da variabilidade da acurácia.

A partir deste estudo foi possível verificar a alta acurácia dos métodos palpatórios propostos para a localização do processo transverso da primeira vértebra cervical e do músculo masseter, e validar com base em imagem radiológica sua utilização, tanto na prática clínica diagnóstica e terapêutica, quanto no ambiente laboratorial para realização de pesquisas na área de movimento e dor.

Nosso estudo fornece importantes avanços no campo da pesquisa sobre métodos de palpação. Várias fontes de viés foram minimizadas devido ao delineamento do estudo escolhido, incluindo a norma de referência e viés de verificação (o mesmo padrão-referência foi aplicado a todos os participantes), avaliação teste de aprendizado (cegando os radiologistas sobre os métodos de palpação), o viés dos examinadores (o mesmo examinador realizou os métodos palpatórios em cada participante) e o viés de análise (confiabilidade intraexaminador foi excelente).

4.2 Perspectivas para pesquisa

Novas pesquisas devem ser estimuladas visando promover maiores discussões sobre a localização de referências ósseas e estruturas corporais utilizadas por profissionais da área da saúde para o exame físico e a influência da acurácia palpatória na prática clínica. Futuros estudos, principalmente que abordem a confiabilidade inter e intrareexaminadores, devem ser encorajados. Outros aspectos a serem considerados são os relacionados ao envelhecimento, à deterioração postural e alterações degenerativas, e o impacto destes sobre o processo palpatório e a localização de estruturas corporais.

Referências

- AUBIN, A.; GAGNON, K.; MORIN, C. The seven-step palpation method: A proposal to improve palpation skills. **IJOM**, v. 17, n.1, p. 66-72, 2014.
- AUERBACH, J.D.; WEIDNER, Z.; PILL, S.G.; METHA, S.; CHIN, K.R. The Mandibular Angle as a Landmark for Identification of Cervical Spinal Level. **Spine**, v. 34, n. 10, p. 1006-1011, 2009.
- BERTOLI, F.M. de P., BRUZAMILLIN, C. D.; PIZZATTO, E.; LOSSO, E. M.; BRANCHER, J. A.; DE SOUZA, J. F. Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders: A cross-sectional study in Brazilian adolescents. **PLoS ONE**, v.13, n.2, e0192254, 2018. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0192254>
- CANDOTTI C.T, DELWING G.B., LA TORRE M., PASINI M., NOLL M., LOSS J.F. Influência do Posicionamento do Ciclista na Sobrecarga Mecânica da Coluna Cervical Calculada pela Técnica Dinâmica. **Rev. Educ. Fis/UEM**, v. 23, n. 4, p. 585-598, 2012.
- CHILA, A.G. Foundations of Osteopathic Medicine. 3d ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p.1087-1110, 2011.
- CHOI, K.; KWONA, O.S.; JERNG, U.M.; KIMB, L.; JUNG, J. Development of electromyographic indicators for the diagnosis of temporomandibular disorders: a protocol for an assessor-blinded cross-sectional study. **Integr Med Res**, v. 6, p.97–104, 2017.
- COOPERSTEIN R.; YOUNG M.; LEW M. Validity of palpation of the C1 transverse process: comparison with a radiographic reference standard. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**. v.59, n. 2,pg :91-100, 2015.
- ERNEST, M. J., SOMMER, B. B., MEICHTRY, A., & BAUER, C. M. Intra-rater reliability of determining positions of cervical spinous processes and measuring their relative distances. **BMC Research Notes**, v.12,n.1,pg 19–22,2019. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4299-8>
- FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, GE H, ARENDT-NIELSEN L, CUADRADO ML, PAREJA JA. The local and referred pain from myofascial trigger points in the temporalis muscle contributes to pain profile in chronic tension-type headache. *Clin J Pain* 23:786-92, 2007c.

- FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, CÉSAR, LARS ARENDT-NIELSEN, AND ROBERT D. GERWIN. Tension-type and cervicogenic headache: Pathophysiology, diagnosis, and management. Jones & Bartlett Publishers, 2010.
- FERREIRA A.P.A; PÓVOA, L.C.; ZANIER, J.F.C.; FERREIRA, A.S. Locating the 7th cervical spinous process: I. Accuracy of the thorax-rib static method and clinical data on its performance. **J Manipulative Physiol Ther.** v.2, n.40, p. 98-105, 2017.
- FERREIRA A.P.A; PÓVOA, L.C.; ZANIER, J.F.C.; FERREIRA, A.S. Locating the 7th cervical spinous process: II. Development and validation of a multivariate model using palpation and personal information. **Manipulative Physiol Ther.** v.2, n.40, p. 89-97, 2017.
- FRAIX M, GORDON A, GRAHAM V, HURWITZ E, SEFFINGER MA. Use of the SMART Balance Master to Quantify the Effects of Osteopathic Manipulative Treatment in Patients with Dizziness. **J Am Osteopath Assoc** 2013;113(5):394-403.
- GADOTTI, I.C.; MAGEE, D. Validity of surface markers placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. **Man Ther.**, v. 18, n. 3, p. 243-247, 2013.
- GOMES, MARDEN B.; GUIMARÃES, JOSEMAR P.; GUIMARÃES, FRANCEANE C.; NEVES, ANA CRISTINA C. Palpation and pressure pain threshold: Reliability and validity in patients with temporomandibular disorders. **The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice.** Jul2008, Vol. 26 Issue 3, p202-210. 9p.
- HANLEY, J.A., MCNEIL, B.J. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. **Radiology**, vol. 148, p. 839-843, 1983.
- HANLEY, J.A.; MCNEIL, B.J. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristics (ROC) curve. **Radiology**, v. 143, n.1 p.29-36, 1982.
- HERPICH, C.M.; GOMES, C.A.F.P; DIBAI-FILHO, A.V.; POLITTI, F.; SOUZA, C.D.S.; BIASOTTO – GONZALEZ, D.A. Correlation Between Severity of Temporomandibular Disorder, Pain Intensity, and Pressure Pain Threshold. **J Manipulative Physiol Ther.** v.1, n.41, p. 47-51, 2018.
- HOY, D.G.; PROTANI, M.; DE R.; BUCHBINDER R. The epidemiology of neck pain. **Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.**, v. 24, n. 6, p. 783-792, 2010.

- HUBBARD, T.A.; PICKAR, J.G.; LAWRENCE, D.J. Radiographic Analysis of the Anterior to Posterior Open Mouth (APOM) Cervical Spine view: Frequency of Atlas Transverse Process Overlap of the Inferior Tip of the Mastoid, **J Manipulative Physiol Ther.**v.35, n.6, p. 477-485,2012.
- IBÁÑEZ-GARCÍA, JORDI, ET AL. "Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique." **Journal of bodywork and movement therapies** 13.1 (2009): 2-10.
- LICCIARDONE, J.C.; NELSON K.E.; GLOTEK, T.; SLESZYNSKI, S.L.; DES ANGES C. Osteopathic manipulative treatment of somatic dysfunction among patients in the family practice clinic setting: a retrospective analysis. **J Am Osteopath Assoc.** v. 105, n. 12, pg. 537-44, 2005.
- LOYD, B.J.; GILBERT, K.K.; SIZER, P, S.; ATKINS, L.T.; SOBCZAK, S.; BRISMÉE, J.M.; PENDERGRASS. The Relationship Between Various Anatomic Landmarks Used for Localizing the First Rib During Surface Palpation. **J Man Manip Ther.**, v.22, n. 3, p.129-133,2014.
- LUNG, J. BELL, L.; HEDLOP, M.; CUMING, S.; ARIYAWARDANA, A. A. Prevalence of temporomandibular disorders among a cohort of university undergraduates in Australia. **J Investig Clin Dent**, v.9, n. 3, p. 1-5,2018.
- MAGEE, D.J. Orthopedic Physical Assessment.6th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, p.148-221, 2014.
- MAPELLI, A. MACHADO, B.C.; GIGLIO, L.D.; SFORZA, C.; DE FELICIO, C.M. Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. **Arch Oral Biol.** v.72, p. 164-171, 2016.
- OKESON J.P. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. ed. - Rio de Janeiro, 2013.
- OSIEWICZ, M.A.; MANFREDINI, D.; LOSTER ,B.W.; VAM SELMS, M.K.A.; LOBBEZOO,F. Comparison of the outcomes of dynamic/static tests and palpation tests in TMD-pain patients. **J Oral Rehabil.**v.3,n.45,p. 185-190, 2018. doi: 10.1111/joor.12600.
- PAGE, P. Cervicogenic headaches: an evidence-led approach to clinical management. **Int J Sports Phys Ther.** v. 3, n. 6, p. 254-66, 2011.
- PÓVOA LC, FERREIRA APA, SILVA JG. Validation of palpatory methods for evaluating anatomical bone landmarks of the cervical spine: A systematic review. **J Manipulative Physiol Ther.** v.4,n.38,p. 302-310, 2015.

- PÓVOA, L.C.; FERREIRA, A.P.A, ZANIER, J.F.C; SILVA, J.G. Accuracy of Motion Palpation Flexion-Extension Test in Identifying the Seventh Cervical Spinal Process. **J Chiopr Med**.v.1, n.17, p.22-29, 2018. doi: 10.1016/j.jcm.2017.11.005.
- ROBINSON, R.; ROBINSON, H.S.; BJØRKE, G.; KVALE, A. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. **Man Ther.**, v. 14, p. 409-414, 2009.
- SAVAREH, B.A.; GHSNJAL, A.; BASHIRI, A.; MOTAQ, M.; HATEF, B. The power features of Masseter muscle activity in tension-type and migraine without aura headache during open-close clench cycles. **PeerJ**. 25;5: e3556, 2017.
- SEFFINGER, M.A.; NAJM, W.I.; MISHRA, S.I.; ADAMS, A.; DICKERSON, V.M.; MURPHY, L.S.; REINSCH S. Reliability of spinal palpation for diagnosis of back and neck pain: a systematic review of the literature. **Spine**, v. 29, n. 19, p. E413-E425, 2004.
- SEGUIL, G.; KADIOGLU, H.H. Morphometric Anatomy of the Atlas and Axis Vertebrae. **Turkish Neurosurgery**, v.16, n. 2, p.69-76, 2006.
- SCHIFFMAN, E; OHRBACH, R; TRUELOVE, E et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. **Journal of oral & facial pain and headache**. v.28, n. 1, p. 6-27, 2014.
- SCHUNKE, M.; SCHULTE, E.; SCHUMACHER, U.; VOLL, M.; WESKER, K. Prometeus Atlas de Anatomia – Pescoço e Órgãos Internos. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koohan S.A. p.17 , 2007.
- SHIN, S.; YOON, D.; YOON, K.B. Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes. **Anesth Analg.**, v. 112, n. 5, p.1232-1235, 2011.
- STOVAL, B.A.; KUMAR, S. Anatomical landmark asymmetry assessment in the lumbar spine and pelvis: a review of reliability. v. 1, n.2, p.48-56 **PM R**. 2010.
- TRIANA J.; BUDGEELL, B.; BAGNULO A.; ROFFREY, B.; BERGMANN, T.; COOPERSTEIN, R, et al. Review of methods used by chiropractors to determine the site for applying manipulation. **Chiropractic & Manual Therapies**. v.36, n. 21, p.01-29, 2013.

- VAN EERD, M.; PATJIN J.; SIEBEN J.M.; SOMMER M.; VAN ZUNDERT J.; VAN KLEEF M.; LATASTER A. Ultrasonography of the cervical spine: an in vitro anatomical validation model **Anesthesiology**. v. 120, n. 1, pp 86-96, 2014.
- YAMAHATA, H.; HIRANO, H.; YAMAGUCHI, S.; MORI, M.; NIRO, T.; TOKIMURA, H.; ARITA, K. What Is the Most Representative Parameter for Describing the Size of the Atlas? CT Morphometric Analysis of the Atlas with Special Reference to Atlas Hypoplasia. **Neurol Med Chir (Tokyo)**. v.9, n.57, p. 461-466, 2017 doi:10.2176/nmc.oa.2017-0055.
- YARNOLD PR. UniODA vs. ROC Analysis: Computing the “optimal” cut-point. **Optimal Data Analysis**. V. 3, n. 14, p. 117-120, 2014.

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



HU2
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
PEDRO ERNESTO

Unidade Docente
Assistencial de Radiologia

Termo de consentimento livre e esclarecido

Centro Universitário
Augusto Motta

Pós-graduação em Ciências
da Reabilitação

IBO- Instituto Brasileiro de
Osteopatia

PROJETO DE PESQUISA: Validade de métodos palpatórios para a localização de estruturas das regiões da cabeça e pescoço por meio de imagens de crânio e/ou coluna cervical

Apresentação: Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é verificar se as estruturas palpadas e localizadas correspondem, de fato, às estruturas anatômicas selecionadas, quando verificadas pela imagem do exame no qual você realizará.

Procedimentos: Inicialmente, anotaremos os seus dados clínicos em uma ficha. Para que seja possível fazer a pesquisa, será necessário que você esteja com o roupão do hospital, com o pescoço livre. Registraremos a sua idade, seu peso e a sua altura. Um dos pesquisadores colocará marcadores sobre a sua pele nas regiões da cabeça e pescoço, que serão adesivos ou fixados com esparadrapo e retiradas após o exame. A qualquer momento que julgar necessário, os procedimentos podem ser interrompidos caso você tenha alguma sensação desconfortável mediante relato aos pesquisadores. A sua participação neste estudo irá avaliar e ajudar a melhorar a forma dos profissionais da saúde de localizar estruturas através da pele.

Benefícios: Os potenciais benefícios para a sua participação incluem o fornecimento de uma ficha com os seus dados clínicos para posterior acompanhamento clínico.

Riscos: Todos os procedimentos a serem realizados não são invasivos, diminuindo assim o risco de eventos adversos. Você não sofrerá qualquer tipo de risco adicional, pois tem indicação de fazer o exame por prescrição do seu médico. Informamos que os procedimentos a serem realizados na pesquisa não implicam em

Participante ou seu responsável legal

Responsável por obter o consentimento

aumento da exposição à radiação, tão pouco prejudicam a qualidade da imagem e consequentemente, não alteram o resultado diagnóstico do seu exame.

Esta pesquisa foi aprovada no comitê de ética desta instituição. Em qualquer etapa do estudo, você poderá acessar o profissional responsável, Ana Paula Antunes Ferreira no telefone (21) 2259-2487. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Praça das Nações, nº 34 - Bonsucesso, Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 3882-9797 (ramal 1015), e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br e comitê de ética em pesquisa do HUPE: Boulevard 28 de Setembro, 77 – Térreo – Vila Isabel – RJ, Tel: (21) 2868-8253, e-mail: cep-hupe@uerj.br.

Se desejar desistir do estudo em qualquer momento, você tem toda liberdade de fazê-lo, garantindo que a recusa de participação, sem prejuízos à continuidade do tratamento realizado no Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE).

As informações a serem recebidas durante o estudo serão analisadas em conjunto com as informações obtidas de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. Tais informações serão de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no projeto e serão utilizadas para fins científicos e não será permitido o acesso a terceiros, garantindo assim proteção contra qualquer tipo de discriminação. Se desejar, você pode ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízos à continuidade do tratamento realizado no Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE).

Os resultados serão submetidos à publicação em revistas científicas. Não haverá despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, nem haverá compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você será encaminhado para atendimento médico em hospitais da rede pública de saúde, e terá direito as indenizações legalmente estabelecidas, caso se justifiquem.

Declaração: Acredito ter sido suficientemente informado sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar se necessário em decorrência desse estudo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Apêndice 2 – Ficha de Relato de Caso



**Centro Universitário
Augusto Motta**

Pós-graduação em Ciências
da Reabilitação



**IBO- Instituto Brasileiro de
Osteopatia**

Ficha de Relatório de Caso



**Universidade do Estado
do Rio de Janeiro**

Unidade Docente
Assistencial de Radiologia

Projeto: Validade de Método Palpatório para a Localização de estruturas das regiões da cabeça e pescoço por meio de Imagens de Crânio e/ou Coluna Cervical

- 1 **Número de identificação:** _ _ _
- 2 **Fase do estudo:** () Fase I – Acurácia () Fase II – Confiabilidade
- 3 **Nome:**
- 4 **Iniciais:** _ _ _ _ _
- 5 **Data do exame:** _ _ / _ _ / _ _ _ _ _
- 6 **Data de nascimento:** _ _ / _ _ / _ _ _ _ _
- 7 **Sexo:** () Feminino () Masculino
- 8 **Peso:** _ _ _ , _ kg
- 9 **Altura:** _ , _ _ m
- 10 **Índice de massa corporal:** _ _ , _ kg/m²

Apêndice 3 – Ficha para Registro de Dados da Radiologia



**Centro Universitário
Augusto Motta**

Pós-graduação em Ciências
da Reabilitação



**IBO – Instituto Brasileiro de
Osteopatia**

Ficha de registro de dados da radiologia



**Universidade do Estado
do Rio de Janeiro**

Unidade Docente
Assistencial de Radiologia

Projeto: Validade de métodos palpatórios para a localização do processo transversal do atlas por meio de imagem de crânio e/ou coluna cervical

Participante 001

Qual a estrutura muscular relacionada à posição do marcador na face?

D – () masseter () outra

E - () masseter () outra

Qual o nível vertebral relacionado à posição do marcador na região cervical?

D

() Occ () C1 () C2 () abaixo de C2
abaixo de C2

E

() Occ () C1 () C2 ()

Caso o marcador não coincida com o PTC1

Qual a distância craniocaudal do marcador ao processo transversal do atlas?

Apêndice 4 – Manuscrito em co-autoria

Craniocervical posture assessed with photogrammetry is not affected by the accuracy of palpation methods for locating the seventh cervical spinous process

ABSTRACT

OBJECTIVES: Non-specific neck pain is often associated with craniocervical posture. Photogrammetry accurately and reliably assesses the static body posture, but the effect of palpation methods for locating anatomical landmarks in photogrammetry remains uninvestigated. This study compared the craniocervical posture assessed by photogrammetry using two distinct palpation methods for locating the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP).

METHODS: This cross-sectional study was conducted in two phases. In phase I (n=42), the assessor's accuracy to locate the spinous process of the C7SP using the flexion-extension and the modified thorax-rib static methods was compared to radiography. In phase II (n=68), the craniocervical posture was analyzed using photogrammetry after palpation using the two methods. Neck pain intensity and disability were also determined.

RESULTS: The accuracy in locating the C7SP was higher using the modified thorax-rib static method (67%, 95%CI=[55; 79]) compared to the flexion-extension method (38%, 95%CI=[26; 50], $P=.016$). Lower values of the craniocervical angle were obtained with the flexion-extension method than the modified thorax-rib static method (mean difference -1.1° , 95%CI=[-1.6; -0.6], $P<.001$). However, both palpation

methods resulted in a similar classification of the participants as with or without forward head posture ($P=.096$). Weak correlations were observed between the craniocervical angle and neck pain intensity ($\rho=-.088$ and $-.099$, respectively) and disability ($\rho=-.231$ and $-.249$, respectively).

CONCLUSIONS: Craniocervical angles obtained using palpation methods with distinct accuracy were different, although the magnitude of the difference in craniocervical angles was insufficient to lead to distinct classifications of a forward head posture in adults with mild neck pain and disability. Craniocervical posture was weakly correlated with neck pain intensity or disability.

KEYWORDS: palpation; diagnosis; physical examination; posture; rehabilitation.

INTRODUCTION

The relationship between craniocervical posture and musculoskeletal complaints is controversial.^{1,2} Many individuals naturally adopt a forward head posture (FHP), characterized by the anterior displacement of the head with respect to the trunk.^{3,4} Cross-sectional studies reported an association of FHP with neck pain.^{5–8} A study reported no association between cervical posture and neck pain in young healthy adults, although no objective assessment of FHP was provided.⁹ Another recent cross-sectional study verified that posture assessment by photogrammetry or visual inspection could not detect the presence of neck pain in young adults.¹⁰ A longitudinal study showed that a reduction in FHP was associated with a decrease in neck pain intensity in patients with cervical spondylotic radiculopathy.¹¹ Altogether, these data suggest that accurate measurement of the FHP is required for better

assessment of the craniocervical posture and management of patients with musculoskeletal complaints.

Photogrammetry is an accurate and reliable tool for the objective measurement of body angles and alignments as well as their interrelation that characterize the body posture.^{12–16} The distinction between individuals with or without FHP has been examined using photogrammetry by measuring the craniocervical angle (CCA), defined by the inner angle between the absolute horizontal line and the line drawn from the posterior tip of the spinous process of the seventh vertebra (C7SP) and the midpoint of the tragus (Figure 1);^{17,18} the lower the CCA, the greater the FHP.^{5–8,11} Because photogrammetry assessment—as well as other marker-based assessments in biomechanics^{19,20}—is preceded by locating anatomical landmarks, the use of accurate palpation methods is arguably preferred for their location.

FIGURE 1 HEREIN

There are several palpation methods for locating the tragus of the ear and the C7SP, both required to assess the CCA.^{2,21–23} Despite its low accuracy, the flexion-extension method (FEM)^{24,25} has been regarded as the best method for locating this structure.²⁶ Recently, a palpation method for locating the C7SP that outperforms the accuracy of FEM was proposed and validated, namely the modified thorax-rib-static method (MTRSM).^{27,28} The MTRSM applies a multivariate linear regression model to adjust for body mass and age for the location of C7SP as determined by palpation. However, it remains undetermined whether a palpation method with higher accuracy yields different assessments of craniocervical posture and FHP classifications.

Our primary aim is to compare the craniocervical posture assessed by photogrammetry using two distinct palpation methods for locating C7SP. We hypothesized the CCA as measured after the FEM and MTRSM—two methods with very distinct accuracies—yielding a distinct classification of individuals with or without FHP. Because of the controversy surrounding the association between craniocervical posture and neck pain or disability,^{1,2,5–10} we secondarily examined the correlation of CCA as calculated with either palpation method with neck pain intensity or disability in adults.

METHODS

Ethics

The Research Ethics Committee of [REDACTED] approved this study protocol (CAAE 09131419.9.0000.5235) designed in accordance with National Health Council Resolution No. 422/2012 and the Declaration of Helsinki of 1975. Informed consent was obtained from all participants after being informed about the study design and procedures.

Study design

This cross-sectional study was conducted in two phases as follows. In phase I (March to June 2018), the assessor's accuracy for palpating the C7SP by applying the FEM and MTRSM was established using the gold-standard method (radiography). The assessor was blinded to the result of the palpation methods, as an invisible, ultraviolet ink mark was applied as detailed and described below. In phase II (February to May 2019), the same assessor photographed the craniocervical posture by using the above-cited palpation methods. A second investigator who was

blinded to the applied palpation method performed the measurement of the CCA using photogrammetry.

Sample size requirements

We calculated the sample sizes for each study phase using $\alpha = 5\%$ (two-tailed) and $\beta = 20\%$. For phase I, a minimum sample of 42 participants was required considering the highest accuracy of FEM and MTRSM of 58% and 81%, respectively.^{27,28} For phase II, a minimum sample size of 10 participants (5 per group) was required to detect the difference between individuals with a mild FHP and no FHP, $48.7 \pm 2.5^\circ$ and $55 \pm 3.3^\circ$, respectively,²⁹ whereas a minimum sample of 68 participants (34 per group) was required to detect a difference of 2° between groups.²⁹

Study population and participants sampling

Data collection in both phases applied a nonprobabilistic sampling scheme at a primary-to-tertiary health care center (phase I: [REDACTED], RJ, Brazil; phase II: [REDACTED], RJ, Brazil).

Participants were eligible for either of the two phases if they were aged between 18 and 80 years old and showed no signs of discomfort, vertigo, or embarrassment during the palpation procedure; previous surgeries in the cervical spine, shoulder or upper thoracic region; congenital malformation in the cervical region; diagnosis of Paget's disease; previous fractures in the cervical, thoracic spine and shoulders; craniocervical and thoracic trauma in the last 12 months; and pathological chest deformities. An additional criterion for phase I comprised of a prior prescription for chest radiography.

Assessment of anthropometric variables

The participants had their body height (accuracy: 0.01 m) and mass (accuracy: 0.1 kg) measured by a digital scale and stadiometer (OMRON HBF 514C, Omron Healthcare Brasil de Produtos Médicos LTDA, São Paulo/SP, Brazil). The Quetelet's body mass index (BMI) was then calculated as $BMI = kg/m^2$; the obesity grade was determined by standard classification.³⁰

Location of C7SP by using the FEM and MTRSM

The FEM was applied according to previous studies.^{24,25} Briefly, participants were instructed to sit without leaning their backs on their chairs and keeping their heads at a fixed point looking forward. Subsequently, the examiner flexed the participant's head and made a socket with the pulp of the fingers from the most prominent vertebrae. A passive flexion-and-extension movement of the head was performed to check the vertebra that remains static during extension, identified as C7SP.

The MTRSM was applied according to previous studies and was validated using radiography images.^{27,28} The rationale of the method is to use bony inner structures in the thorax to guide the location of the C7SP and to apply a multivariate model to adjust for personal information (Figure 2). In brief, the participant remained in a standing position with his eyes fixed on the horizon line. Initially, the first rib is located through the trapezius muscle at the lateral width of the mastoid process and is the structure that distinguishes the cervical from the thoracic spine; the examiner located the posterior arch of the first rib that departed from a vertical line from the mastoid process while the participant remained in a standing position. In sequence, the spinous process of T1 was located following the posterior arch of the first rib, and

the examiner moved his fingers to the next spinous process in the cephalic direction to locate the C7SP. The distance from the located structure to the vertex is measured with a metal caliper (P60, Cescorf, Porto Alegre, Brazil) and annotated. The location of C7SP was then personalized using the model $D_{Vertex-C7} = 0.986D_{vertex-marker} + 0.018Mass + 0.014Age - 1.008$.

FIGURE 2 HEREIN

Phase I: Assessor's accuracy in locating the C7SP

The accuracy of the assessor in locating the C7SP using both the FEM and MTRSM was investigated as described.^{27,28} The palpation methods were applied in a random sequence following a list previously generated by using an online sequence number generator (<http://www.random.org>) considering the estimated sample size and a block size of two methods. An ultraviolet ink pen (*invisible UV Blacklightinkmarker*) was used to mark the skin over the C7SP after palpation with either method. The examiner used the symbols "X", "O", and "Y" for the location of the C7SP using the FEM, TRSM, and MTRSM, respectively. The ultraviolet ink allowed for the blinding of the assessor for the results of the location of the C7SP using the previous palpation methods.

Immediately after application of both palpation methods, radiopaque markers (major axis = 15 mm; minor axis = 11 mm) were placed at the center of each "X" and "Y" (markers #1 and #2, respectively) with the aid of an ultraviolet lamp and were immediately fixed with hypoallergenic tape. Such a marker was chosen simultaneously to best represent the shape and size of a thumb used for palpation and to encompass the size of the extremity of the C7SP that ranged from 6 to 12 mm

while minimizing the overlap of inner body structures within the same marker for precise analysis of both palpation methods.

Chest radiographs (Flexavision SF, Shimadzu no. 1180465501, Kyoto, Japan) were used to view the superimposition of inner body structures and markers. The radiology technicians performed a standardized procedure to minimize between-subject variability related to the participant's positioning. The analysis by visual inspection of radiographs was performed; for each image, the radiologist reported the actual inner body structure superimposed on each marker separately. A result was defined as correct by the presence of any part of the C7SP lying within the marker's inner area; all other results were considered incorrect, and the actual superimposed inner body structure was registered for subsequent analysis.

Phase II: Clinical assessment of pain, disability and craniocervical posture using photogrammetry

Participants enrolled in phase II underwent a clinical assessment of pain intensity and disability for both characterization of the sample and performing the correlation analysis with craniocervical posture. They also underwent the acquisition of lateral view photography for off-line photogrammetry analysis.

The visual analog scale (VAS) is a self-report scale that is used extensively to measure complaints such as pain, nausea, fatigue, and dyspnea. When used properly, the VAS is a reliable, valid, and sensitive self-report measure for studying subjective patient experiences.³¹ The participant was asked to mark a perpendicular line to the VAS line pre-marked with integer numbers at the point that indicated their pain intensity at that time. The score between 0 and 10 was noted. A higher score indicates greater pain intensity.

The neck disability index (NDI) is a routinely used questionnaire in the management of patients with neck pain.^{32–34} Each participant answered the NDI questionnaire individually in a single session. The NDI is composed of 10 questions, designed to assess disability and pain in the region of the cervical spine. The NDI score consists of the sum of the points, from 0 to 5 for each of the 10 questions, totaling a maximum of 50 points. The value obtained can be expressed as a percentage scale and categorized as normal (0–20), mild disability (21–40), moderate (41–60), severe (61–80) and complete/exaggerated (80–100).³²

Photogrammetry was performed following SAPO recommendations after the assessor located the C7SP using either the FEM or MTRSM.¹⁴ The palpation methods were applied before the photography in a random sequence following a list previously generated by using an online sequence number generator (<http://www.random.org>) considering the estimated sample size and a block size of six photos. Initially, the assessor marked the C7SP and the tragus by attaching Styrofoam balls on the skin such that the CCA is defined as the angle between the horizontal line and a straight line connecting the C7SP to the tragus. In sequence, the participant climbed barefoot on a platform and was asked to remain in the most comfortable position while looking to a horizontal line. The position of the feet was drawn on the platform to minimize posture variations due to repositioning after applying the other palpation method. A digital camera (model DSC-HX 300 Cyber-Shot, Sony, Japan) was positioned at 1.20 m distance using a rigid mounting apparatus and set at the participant's shoulder height (Ghamkha et al., 2018). A plumb line was attached to the ceiling with two Styrofoam balls one meter apart from each other for post-processing image calibration. The participants were positioned so that they and the plumb line were in the same perpendicular plane regarding the axis

of the digital camera. Three right lateral view photos were taken for the off-line measurement of the CCA using the Software de Análise Postural (<http://pesquisa.ufabc.edu.br/bmclab/sapo/>). Based on a systematic review of CCA values ($51.42^{\circ} \pm 4.87^{\circ}$), a cutoff value was used to distinguish individuals with ($<50.77^{\circ}$) or without FHP ($>50.77^{\circ}$).¹⁷

Statistical Analysis

Statistical analysis was conducted using Microsoft Excel (2019) and JASP (Department of Psychological Methods, University of Amsterdam, Netherlands).³⁵ Statistical significance of $P < .05$ (two-tailed) was adopted.

The assumption of normality of distribution for continuous variables was checked using the Shapiro-Wilk test. Values are presented as mean \pm SD or absolute and relative (%) frequencies; 95% confidence intervals (95%CI) are shown for the study main outcomes. Comparisons of clinical data between phase-I and phase-II samples were performed using the independent t -test, χ^2 test, or Fisher's exact test according to the variable type. Comparison of the accuracy of the palpation methods for locating the C7SP in the phase-I sample was performed using the McNemar test.³⁶ Comparison of the CCA measured after both palpation methods in the phase-II sample was conducted with a paired t -test. Comparison of the classification of FHP of the phase-II sample was also performed using the McNemar test.³⁶ The correlation between the variables was calculated by the Spearman coefficient (ρ). The strength of correlation was considered as negligible (.01 to .20), weak (.21 to .40), moderate (.41 to .70), or strong (.71 to .99).³⁷

RESULTS

Samples' characteristics

A total of 110 participants were enrolled in this study, split into phase I (n = 42) and phase II (n = 68) (Table 1). Participants in phase I and II were similar regarding sex, body mass, body mass index, and obesity grade. Phase-II participants were younger, taller, and had higher values of $D_{Vertex-Palpation}$ and $D_{Vertex-C7}$ than participants in phase I ($P < .001$). They reported neck pain intensity of 0.9 ± 1.7 in VAS and a disability score of 9.8 ± 9.1 in NDI, with 59 (87%) and 9 (13%) participants categorized as normal or mild disability, respectively.

TABLE 1 HEREIN

Phase I: Assessor's accuracy in palpation of C7SP

Tables 2 and 3 show the frequency of anatomic landmarks recognized using the palpation methods and their respective accuracies as identified by the radiologist. The assessor's accuracy of locating the C7SP was higher using the MTRSM (67%, 95%CI=[55; 79]) compared to FEM (38%, 95%CI=[26; 50], $P = .034$). Palpations using the FEM lead to wider errors varying from above C6SP to T1SP, whereas the MTRSM only varied from C6SP to T1SP.

TABLE 2 HEREIN

TABLE 3 HEREIN

Phase II: Photogrammetry assessment of craniocervical posture

Tables 2 and 3 also show the CCA and the FHP classification after photogrammetry assessment using either palpation method. We observed that CCA values were lower—mean difference -1.1° 95%CI=[-1.6; -0.6]—if obtained with the FEM (lower accuracy) as compared to the MTRSM (higher accuracy), with strong evidence against the null hypothesis ($P < .001$). We also observed that the proportion of participants classified as without FHP was lower— difference $(2-7)/42=-.119$ —if determined with the FEM (lower accuracy) as compared to the MTRSM (higher accuracy), although with weaker evidence against the null hypothesis ($P = .096$).

Negligible correlations were observed between the CCA and pain intensity (FEM: $\rho = -.088$, $P = .475$; MTRSM: $\rho = -.099$, $P = .420$), whereas weak correlations were estimated for CCA and disability (FEM: $\rho = -.231$, $P = .058$; MTRSM: $\rho = -.249$, $P = .040$).

DISCUSSION

This study compared the craniocervical posture as assessed by photogrammetry using two palpation methods for locating the C7SP. We found no evidence to support the hypothesis that measuring the CCA using either FEM or MTRSM—two methods with distinct accuracies—yield different classifications of FHP in adults. Also, the estimated correlation of CCA as calculated with either of the two palpation methods with clinical characteristics do not support the hypothesis of a relationship between craniocervical posture and neck pain intensity or disability.

Phase-I results showed that FEM and MTRSM have different accuracies in locating the C7SP. Our findings are consistent with those from the development and validation studies of MTRSM that reported an accuracy of 66% in locating the C7SP, thereby strengthening our confidence in the MTRSM model's external validity.^{27,28}

Most importantly, this finding strongly suggests that the assessor performed both palpation methods with distinct accuracies in phase-II as well. Our findings differ from a more recent study³⁸ that reported 54% accuracy in locating the C7SP with FEM—which lies outside the upper limit of the 95%CI reported here—, arguably because the methods included a circular (not elliptical) and large (20-mm diameter) marker that enlarged the target zone overlapping of the C7SP. Conversely, our results are inconsistent with other reports of accuracies as high as 77% or 88% of the FEM;^{25,39} important methodological aspects might explain the discrepancies though, such as lack of the assessor's blinding, undisclosed size of the skin marker, and the combination of FEM with other methods.

The high accuracy of the MTRSM for locating the C7SP can be explained by several factors. First, the method combines qualitative (*i.e.*, manual therapy skills) and quantitative (*i.e.*, particularly, age and body mass) information. Second, being performed with the participant in a static position might have made MTRSM less prone to errors than the FEM that depends on cervical mobility. Here, the majority of errors in identifying the C7SP were found in the cephalic direction when applying FEM, and in both cephalic and caudal directions when applying the MTRSM method. The reason for this error is uncertain; previous studies described more frequent errors in the caudal direction than in the cephalic direction,^{25,39} whereas other authors described more frequent errors in cephalic directions.^{26–28}

Phase-II results show that CCA calculated using FEM and MTRSM differ by $\sim 1^\circ$, which is less than the standard error of measurement of the CCA when measured by the same or even different assessors.²⁹ Interestingly, such a difference ultimately yielded similar FHP classification in adults. These findings raise an interesting debate about the need for accurate palpation methods for assessing

posture in the rehabilitation setting for a static posture assessment. While these data suggest that the accuracy in locating the C7SP is not clinically relevant for the classification of craniocervical posture, other circumstances in which the accuracy might be relevant still warrants further investigation. Outside the rehabilitation setting, in circumstances in which invasive procedures, such as medications, anesthetic blocks, as well as surgical incisions are performed, the MTRSM should be preferred.

Our association analysis also does not support the relationship between craniocervical posture and neck pain intensity or disability in adults.^{1,2} Our results agree with other cross-sectional studies^{9,10} with similar sample characteristics but not with other studies assessing FHP with neck pain.^{5–8} Interestingly, the correlation coefficients obtained with either palpation method were of the same magnitude, reinforcing that the accurate location of the C7SP for measurement of CCA does not change the classification of craniocervical posture. Because our sample reported very low pain intensity and disability, our results should be interpreted with caution when applied to populations with more severe neck pain intensity and/or disability.

Limitations

This study has limitations that must be addressed in future research. First, the same examiner performed individual measurements and all palpation procedures.

Therefore, the extent to which our measurements depended on the assessor's expertise could not be determined. Second, the inclusion of participants with mild pain might have caused a selection bias. However, because of the variety of causes that direct people to seek assistance, such a sample most likely reflects the population seeking clinical practice. Finally, intra-rater and inter-rater reliability of

both methods for locating the C7SP remain unknown and are important to complete the validity assessment of those palpation methods.

Nonetheless, this study has major strengths as several sources of bias were minimized. In phase I, radiography was used as the gold-standard method, blinding the radiologist to the palpation methods. In phase II, the assessor who performed the CCA measurement on lateral view photos was blinded in regard to the palpation method and clinical data.

CONCLUSIONS

Craniocervical angles obtained using palpation methods with distinct accuracy were different, although the magnitude of the difference in craniocervical angles was insufficient to lead to distinct classifications of forward head posture in adults with mild neck pain and disability. Craniocervical posture was weakly correlated with neck pain intensity or disability.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the reviewers for their constructive suggestions.

FUNDING

This study was supported by the Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, grant number E-26/202.769/2015) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

DATA AVAILABILITY

The data collected and analyzed for the current study are available from the corresponding author on a reasonable request.

REFERENCES

1. Silva AG, Sharples P, Johnson MI. Studies comparing surrogate measures for head posture in individuals with and without neck pain. *Phys Ther Rev.* 2010;15(1):12-22. doi:10.1179/174328810X12647087218631
2. Lemeunier N, Jeoun EB, Suri M, et al. Reliability and validity of clinical tests to assess posture, pain location, and cervical spine mobility in adults with neck pain and its associated disorders: Part 4. A systematic review from the cervical assessment and diagnosis research evaluation (CAD. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;38(July):128-147. doi:10.1016/j.msksp.2018.09.013
3. Shaghayegh fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *Eur Spine J.* 2016;25(11):3577-3582. doi:10.1007/s00586-015-4254-x
4. Singla D, Veqar Z, Hussain ME. Photogrammetric Assessment of Upper Body Posture Using Postural Angles: A Literature Review. *J Chiropr Med.* 2017;16(2):131-138. doi:10.1016/j.jcm.2017.01.005
5. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther.* 2008;13(2):148-154. doi:10.1016/j.math.2006.11.002
6. Osmotherly P, Attia J. The Interplay of Static and Dynamic Postural Factors in Neck Pain. *Hong Kong Physiother J.* 2008;26(1):9-17. doi:10.1016/S1013-7025(09)70003-X
7. Lau KT, Cheung KY, Chan kwok B, Chan MH, Lo KY, Wing Chiu TT.

- Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Man Ther.* 2010;15(5):457-462. doi:10.1016/j.math.2010.03.009
8. Richards K V., Beales DJ, Smith AJ, O'Sullivan PB, Straker LM. Neck Posture Clusters and Their Association With Biopsychosocial Factors and Neck Pain in Australian Adolescents. *Phys Ther.* 2016;96(10):1576-1587. doi:10.2522/ptj.20150660
 9. Damasceno GM, Ferreira AS, Nogueira LAC, Reis FJJ, Andrade ICS, Meziat-Filho N. Text neck and neck pain in 18–21-year-old young adults. *Eur Spine J.* 2018;27(6):1249-1254. doi:10.1007/s00586-017-5444-5
 10. Vieira ÉCN, Meziat-Filho NAM, Ferreira AS. Photogrammetric Variables Used by Physical Therapists to Detect Neck Pain and to Refer for Physiotherapeutic Intervention: A Cross-Sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(4):254-266. doi:10.1016/j.jmpt.2018.11.014
 11. Diab AA, Moustafa IM. The efficacy of forward head correction on nerve root function and pain in cervical spondylotic radiculopathy: a randomized trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(4):351-361. doi:10.1177/0269215511419536
 12. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Bersanetti AA, Marques AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(6):371-380. doi:10.1016/j.jmpt.2011.05.018
 13. Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Silveira A, Magee D. Reliability of the craniocervical posture assessment: Visual and angular measurements using photographs and radiographs. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013;36(9):619-625. doi:10.1016/j.jmpt.2013.09.002

14. Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa ECR, Da Silva AMT. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). DOI: 10.5007/1980-0037.2011v13n4p299. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2011;13(4):299-305.
doi:10.5007/1980-0037.2011v13n4p299
15. Weber P, Corrêa ECR, Milanese JM, Soares JC, Trevisan ME. Craniocervical posture: Cephalometric and biophotogrammetric analysis. *Brazilian J Oral Sci.* 2012;11(3):416-421. doi:10.20396/bjos.v11i3.8641399
16. Iunes D, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira A, Castro F, Salgado H. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Brazilian J Phys Ther.* 2009;13(4):308-315.
doi:10.1590/S1413-35552009005000039
17. Krawczyk B, Pacheco AG, Mainenti MRM. A systematic review of the angular values obtained by computerized photogrammetry in sagittal plane: A proposal for reference values. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(4):269-275.
doi:10.1016/j.jmpt.2014.01.002
18. Ribeiro AFM, Bergmann A, Lemos T, et al. Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(3):156-168.
doi:10.1016/j.jmpt.2016.12.001
19. Lundberg A. On the use of bone and skin markers in kinematics research. *Hum Mov Sci.* 1996;15(3):411-422. doi:10.1016/0167-9457(96)00008-5
20. Sholukha V, Bonnechere B, Salvia P, et al. Model-based approach for human kinematics reconstruction from markerless and marker-based motion analysis systems. *J Biomech.* 2013;46(14):2363-2371.

- doi:10.1016/j.jbiomech.2013.07.037
21. Bigaton DR, Silvério KCA, Berni KC dos S, Distefano G, Forti F, Guirro RR de J. Postura crânio-cervical em mulheres disfônicas. *Rev da Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(3):329-334. doi:10.1590/S1516-80342010000300004
 22. Saddu SC. The Evaluation of Head and Craniocervical Posture among Patients with and without Temporomandibular Joint Disorders- A Comparative Study. *J Clin DIAGNOSTIC Res.* 2015;9(8):ZC55-ZC58.
doi:10.7860/JCDR/2015/12830.6343
 23. Westersund CD, Scholten J, Turner RJ. Relationship between craniocervical orientation and center of force of occlusion in adults. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2017;35(5):283-289. doi:10.1080/08869634.2016.1235254
 24. Robinson R, Robinson HS, Bjørke G, Kvale A. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. *Man Ther.* 2009;14(4):409-414. doi:10.1016/j.math.2008.06.002
 25. Shin S, Yoon D-M, Yoon KB. Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes. *Anesth Analg.* 2011;112(5):1232-1235.
doi:10.1213/ANE.0b013e3182110f9f
 26. Póvoa LC, Ferreira APA, Silva JG. Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015;38(4):302-310.
doi:10.1016/j.jmpt.2015.04.002
 27. Ferreira APA, Póvoa LC, Zanier JFC, Ferreira AS. Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Accuracy of the Thorax-Rib Static Method and the Effects of Clinical Data on Its Performance. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(2):98-105. doi:10.1016/j.jmpt.2016.10.011

28. Ferreira APA, Póvoa LC, Zanier JFC, Ferreira AS. Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Development and Validation of a Multivariate Model Using Palpation and Personal Information. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(2):89-97. doi:10.1016/j.jmpt.2016.10.012
29. Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, et al. Assessment of forward head posture in females: Observational and photogrammetry methods. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(2):131-139. doi:10.3233/BMR-130426
30. Nuttall FQ. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today.* 2015;50(3):117-128. doi:10.1097/NT.0000000000000092
31. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.* 1983;17(1):45-56. doi:10.1016/0304-3959(83)90126-4
32. McCarthy MJHH, Grevitt MP, Silcocks P, Hobbs G. The reliability of the Vernon and Mior neck disability index, and its validity compared with the short form-36 health survey questionnaire. *Eur Spine J.* 2007;16(12):2111-2117. doi:10.1007/s00586-007-0503-y
33. MacDermid JC. Use of Outcome Measures in Managing Neck Pain: An International Multidisciplinary Survey. *Open Orthop J.* 2013;7(1):506-520. doi:10.2174/1874325001307010506
34. Cook C, Richardson JK, Braga L, et al. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Brazilian Portuguese Version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(14):1621-1627. doi:10.1097/01.brs.0000221989.53069.16
35. Goss-Sampson MA. *Statistical Analysis in JASP - A Guide for Students.* Greenwich; 2018. <https://jasp-stats.org/2018/09/13/a-new-manual-for-jasp/>.

36. Dwyer AJ. Matchmaking of Diagnostic and McNemar Modalities'. *Radiology*. 1991;178:328-330. doi:10.1148/radiology.178.2.1987587
37. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific. *Health Research Methodology: A Guide for Training in Research Methods*. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2001.
http://www.wpro.who.int/publications/pub_929061157X/en/.
38. Póvoa LC, Ferreira APA, Zanier JFC, Silva JG. Accuracy of Motion Palpation Flexion-Extension Test in Identifying the Seventh Cervical Spinal Process. *J Chiropr Med*. 2018;17(1):22-29. doi:10.1016/j.jcm.2017.11.005
39. Gadotti IC, Magee D. Validity of surface markers placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. *Man Ther*. 2013;18(3):243-247. doi:10.1016/j.math.2012.10.012

Table 1: Table 1: Demographic and clinical characteristics of the studied samples.

Variable	Levels	Total	Phase I	Phase II	P-value
Sample size (n)		110	42	68	NT
	Women	68 (62%)	23 (55%)	45 (66%)	.313 ^A
	Men	42 (38%)	19 (45%)	23 (34%)	
Age (years)		45 ± 13	52 ± 16	41 ± 9	< .001 ^B
Body mass (kg)		71 ± 12	70 ± 11	71 ± 13	.570 ^B
Body height (m)		1.66 ± 0.09	1.63 ± 0.09	1.67 ± 0.08	.008 ^B
Body mass index (kg/m²)		25.8 ± 3.9	26.4 ± 4.0	25.4 ± 3.8	.183 ^B
Obesity grade (n)					.344 ^C
	Thin	2 (2%)	1 (2%)	1 (1%)	
	Eutrophic	51 (46%)	15 (36%)	36 (53%)	
	Overweight	39 (35%)	17 (40%)	22 (32%)	
	Obesity I	18 (16%)	9 (21%)	9 (13%)	
Distance Vertex-Palpation (cm)		24.3 ± 3.0	21.4 ± 2.7	26.0 ± 1.4	< .001 ^B
Distance Vertex-C7 (cm)		24.8 ± 2.9	22.1 ± 2.6	26.5 ± 1.4	< .001 ^B

Values are shown as mean ± SD or absolute and relative frequency (%).

^A Fisher's exact test. ^B Independent samples' *t*-test; ^C χ^2 test.

Table 2: Comparison of the accuracy of palpation methods and the craniocervical angle measured after the two palpation methods in the phase-II sample (n = 68).

	Palpation method		P-value
	Flexion-Extension	Modified Thorax-Rib Static	
Accuracy (%)	38% [26; 50]	67% [55; 79]	
Spine levels (n, %)			
Above C6	5 (12%)	0 (0%)	
C6	3 (7%)	0 (0%)	
C6SP	15 (36%)	7 (17%)	
C7	0 (0%)	4 (10%)	
C7SP	16 (38%)	24 (57%)	
T1	1 (2%)	0 (0%)	
T1SP	2 (5%)	7 (17%)	
Craniocervical angle (degree)	49.6 ± 4.5	50.7 ± 4.5	<.001 ^B
Forward head posture (n, %)			
With	39 (57%)	34 (50%)	
Without	29 (43%)	34 (50%)	

Values are shown as mean ± SD, or absolute and relative frequency (%) with 95% confidence intervals [lower, upper].

^A McNemar test. ^B Paired samples' *t*-test.

Table 3: Proportions of participants classified as correct/incorrect location of the spinous process of C7 (phase-I) and with/without forward head posture (phase-II).

Phase I: Accuracy for locating the				Phase II: Forward head posture			
C7SP				classification			
MTRSM				MTRSM			
FEM	Correct	Incorrect	Total	FEM	With	Without	Total
Correct	6	10	16	With	32	7	39
Incorrect	22	4	26	Without	2	1	3
Total	28	14	42	Total	34	8	42
$z = -2.121, P = .034^A$				$z = 1.667, P = .096^A$			

C7SP: spinous process of the seventh vertebra. MTRSM: modified thorax-rib static palpation method. FEM: flexion-extension palpation method.

^A McNemar test.

Figure 1: Measurement of the craniocervical angle, defined by the inner angle between the absolute horizontal line and the line drawn from the posterior tip of the spinous process of the seventh vertebra and the midpoint of the tragus.

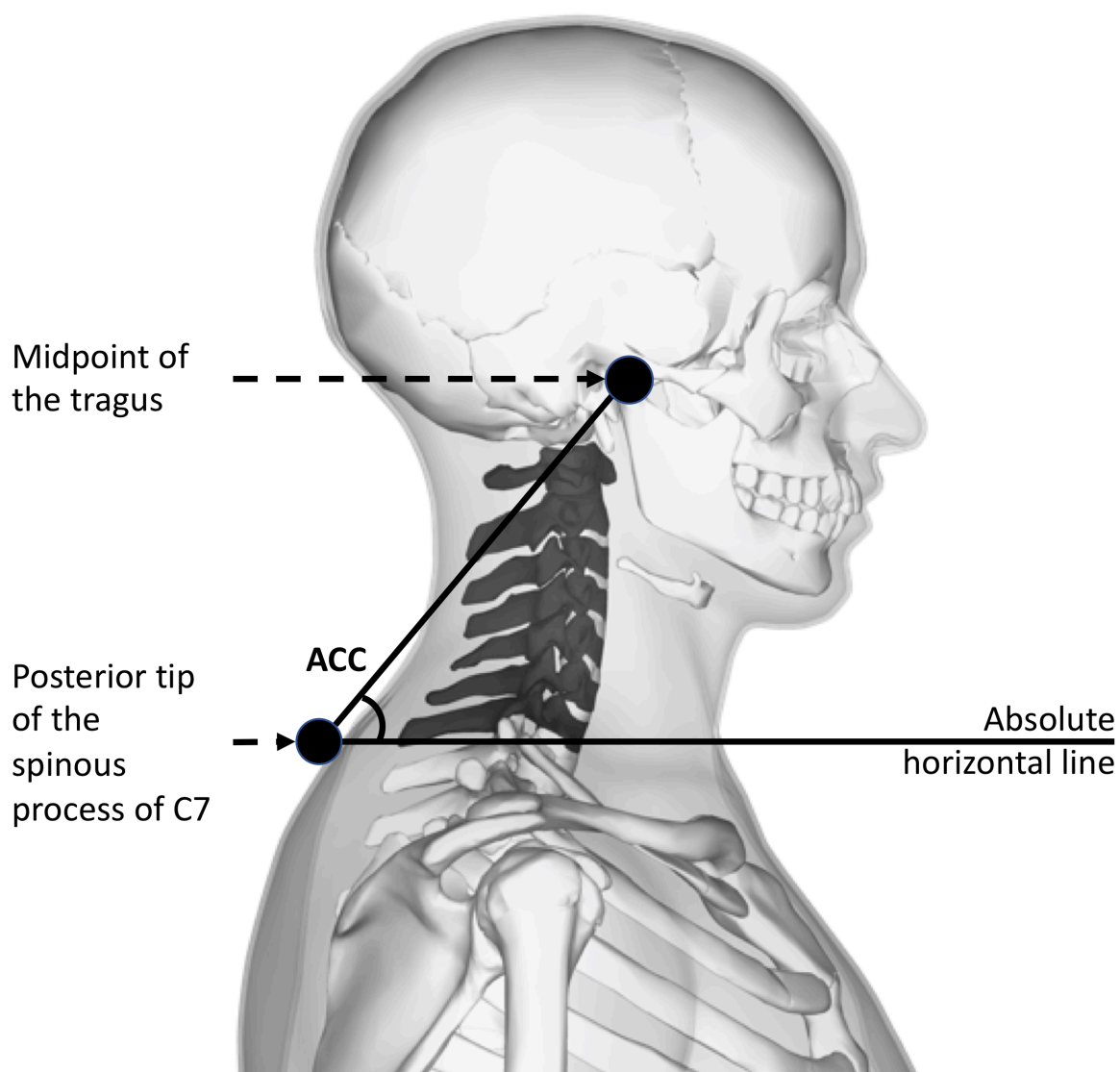
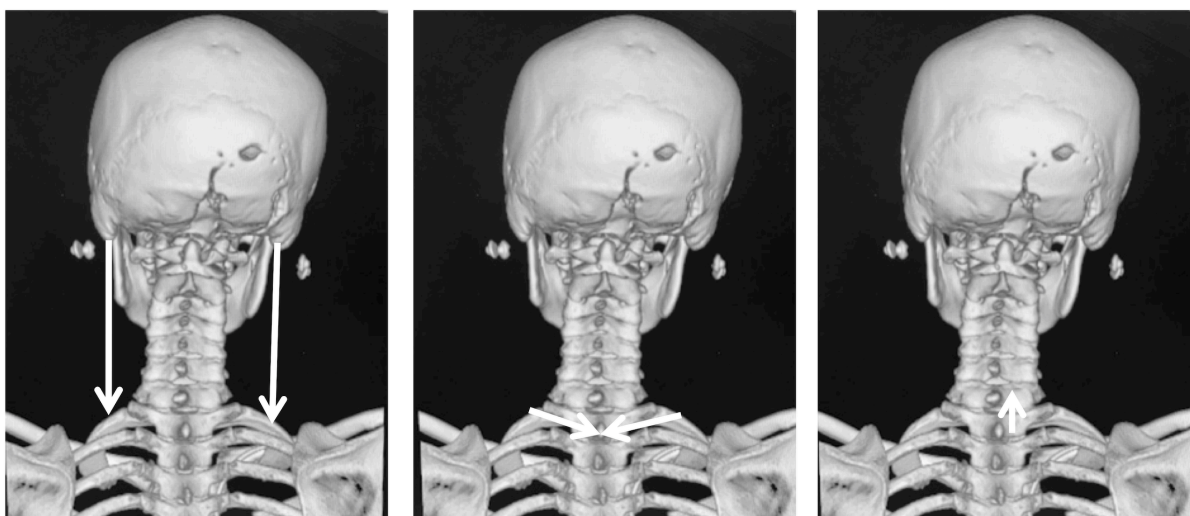


Figure 2: The modified thorax-rib-static method (MTRSM) for locating the spinous process of the 7th vertebra (C7SP); white arrows show the direction of the hand's movement. First (left panel), the first rib is located through the trapezius muscle at the lateral width of the mastoid process and is the structure that distinguishes the cervical from the thoracic spine; the examiner located the posterior arch of the first rib that departed from a vertical line from the mastoid process while the participant remained in a standing position. Second (center panel), the spinous process of T1 was located following the posterior arch of the first rib. Finally (right panel), the examiner moved his fingers to the next spinous process in the cephalic direction to locate the C7SP.



Anexo 1 – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VALIDADE DE MÉTODOS PALPATÓRIOS PARA LOCALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS DAS REGIÕES DA CABEÇA E PESCOÇO POR MEIO DE IMAGENS DE CRÂNIO E/OU COLUNA CERVICAL

Pesquisador: Ana Paula Antunes Ferreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 84880417.5.0000.5259

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ

Patrocinador Principal: FUN CARLOS CHAGAS F. DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FAPERJ
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.600.723

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto bem apresentado que pretende avaliar a acurácia do método palpatório para a localização do músculo masseter, bem como a confiabilidade interexaminadores na aplicação do referido método.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a validade dos métodos palpatórios utilizados pelos profissionais de saúde para a localização de estruturas das regiões da cabeça e do pescoço utilizando imagens de ressonância dessa região como padrão ouro.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos envolvidos na pesquisa, já que os pacientes serão selecionados dentre aqueles que irão realizar ressonância magnética por outras causas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo está bem clara facilitando a análise ética. A pesquisa está bem estruturada e o referencial teórico e metodológico estão explicitados, demonstrando aprofundamento e conhecimento necessários para sua realização. As referências estão adequadas e a pesquisa é exequível.

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo

Bairro: Vila Isabel

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2868-8253

CEP: 20.551-030

E-mail: cep.hupe.interno@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.600.723

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados a este comitê. No entanto, o TCLE está formatado em folha com logo de outra instituição de saúde e a folha de rosto apresentada não tem a assinatura de representante da instituição proponente

Recomendações:

Solicitamos que o TCLE seja confeccionado em folha com timbre da UERJ ou do Serviço de radiologia do HUPE. Também deve ser incluído espaço para o paciente e o pesquisador rubricarem em cada página.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto pode ser realizado da forma como está apresentado. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012, o projeto pode ser enquadrado na categoria – APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao Pesquisador: Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e no termo de consentimento livre e esclarecido, para análise das mudanças; Informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que encaminhe relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) Meses da pesquisa e ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1059224.pdf	29/12/2017 19:58:15		Aceito
Outros	declaracao_ibo.pdf	29/12/2017 07:40:02	Ana Paula Antunes Ferreira	Aceito
Cronograma	cronograma_hupe.pdf	29/12/2017 07:39:13	Ana Paula Antunes Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_palpacao_atlas_def.pdf	28/12/2017 23:25:28	Ana Paula Antunes Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/12/2017 23:21:26	Ana Paula Antunes Ferreira	Aceito

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo

Bairro: Vila Isabel

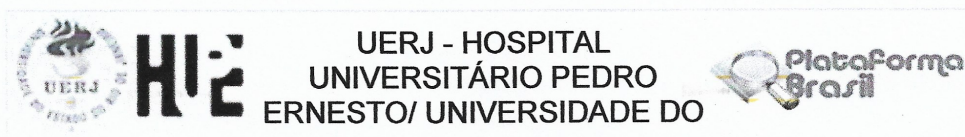
CEP: 20.551-030

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2868-8253

E-mail: cep.hupe.interno@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.600.723

Folha de Rosto	folha_de_rosto_declaracao_hupe.pdf	28/12/2017 23:18:10	Ana Paula Antunes Ferreira	Aceito
----------------	------------------------------------	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 16 de Abril de 2018

Assinado por:
WILLE OIGMAN
(Coordenador)

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo

Bairro: Vila Isabel

CEP: 20.551-030

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2868-8253

E-mail: cep.hupe.interno@gmail.com